

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:


J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE
F. TRENDLENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board
(International Council of Scientific Unions)

BAND 35

AUGUST 1956

HEFT 8



Digitized by the Internet Archive
in 2024

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 35

August 1956

Heft 8

I. Allgemeines

6045 Max Born. *Continuity, determinism, and reality.* K. Danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. Fys. Medd.) **30**, 1—26, 1955, Nr. 2. Der Begriff des mathematischen Kontinuums hat keine direkte physikalische Bedeutung, da zwei verschiedene Punkte (im mathematischen Sinne) physikalisch ununterscheidbar sein können. Von diesem Standpunkt ist der traditionelle Glaube, daß die klassische Mechanik deterministisch ist, nicht haltbar. Dies wird mit Hilfe eines sehr einfachen Modells gezeigt, das sich sowohl mit klassischer als auch mit Quanten-Mechanik behandeln läßt. Die Ergebnisse werden benützt, um das Problem der Realität in der Quanten-Mechanik zu beleuchten.
M. Born.

6046 Helmut Gipper. *Die Kluft zwischen muttersprachlichem und physikalischem Weltbild.* Phys. Bl. **12**, 97—105, 1956, Nr. 3. (März.) (Bonn.)

6047 Arno Hennig. *Über die Wichtigkeit der physikalischen Forschung und ihrer Förderung.* Phys. Bl. **12**, 106—107, 1956, Nr. 3. (März.) (Wiesbaden.)

6048 Carl Ludwig Susen. *Informationsdienst, Stand der Technik.* Phys. Bl. **12**, 117—121, 1956, Nr. 3. (März.) (Berlin.)
Schön.

6049 H. R. Woltjer. *Physik und Natur.* Studium gen. **7**, 299—307, 1954, Nr. 5. (Juni.) (Amsterdam.)

6050 P. Koessler. *Natur und Technik.* Studium gen. **7**, 308—311, 1954, Nr. 5. (Juni.) (Braunschweig.)

6051 Science in the United States. Nature, Lond. **173**, 900—902, 1954, Nr. 4411. (15. Mai.)
H. Ebert.

6052 *Fritz E. Borgnis und Charles H. Papas. *Randwertprobleme der Mikrowellenphysik.* Mit 75 Abb. XV, 266 S. 8° Springer-Verlag 1955, Preis: Ganzleinen 48,— DM. Für die Lösung von Problemen der Mikrowellenphysik erweist sich in vielen Fällen die Integralgleichung als bewährtes Hilfsmittel. Da es schwer ist, die stark zerstreuten Originalarbeiten darüber zu finden, bringt das Buch in 18 Abschnitten eine systematische Einführung in die Anwendung dieser Verfahren an Hand ausgewählter Beispiele aus der Physik der Mikrowellen.
H. Ebert.

6053 *Engelbert Broda. *Ludwig Boltzmann.* Mit einem Geleitwort von *Hans Thirring*. VIII u. 152 S. Franz Deuticke, Wien, 1955. Dieses Buch, von fachkundiger Hand und mit der nötigen Wärme und Begeisterung beschrieben, zeigt BOLTZMANN nicht nur als großen Physiker, sondern auch als liebenswerten Menschen und kritischen Philosophen. H. Ebert.

6054 *„Principes fondamentaux de classification stellaire“ 55. der Reihe „Colloques internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique“. Paris 1955, 190 S. Zusammenstellung der während des Internationalen astrophysikalischen Kolloquiums vom 29. Juni bis 4. Juli 1953 in Paris gehaltenen Vorträge. Erörtert werden Probleme der Spektralklassifikation: in bezug auf den Aufbau der Galaxis (MORGAN S. 7, PARENAGO S. 13), bei Haufensternen (DEUTSCH S. 25), bei M- und N-Sternen (NASSAU S. 39) und bei Metalllinien-Sternen (RUDKJÖBING S. 81); ferner: Möglichkeiten einer Klassifikation nach Größe und Lage des BALMER-Sprungs (BARBIER S. 47), bei den frühen Spektraltypen durch Einführung eines dritten Parameters (CHALONGE S. 55), zweidimensional bei F-Sternen mittels Interferenzfiltern (STRÖMGREN S. 65) und mittels der Bestimmung relativer Gradienten für $6500 < \lambda < 8200 \text{ \AA}$ (BLOCH und MAO-LIN S. 75). Es folgen Abhandlungen über: die Theorie der Spektraltypen (PECKER S. 85), Modelle von B-Stern-Atmosphären sowie die Heliumhäufigkeit (NEVEN S. 111), Variationen des BALMER-Sprungs mit dem Spektraltyp (DE JAGER und NEVEN S. 133), Elementhäufigkeiten (DE JAGER S. 141), die modellmäßige Interpretation von Cepheiden-Beobachtungen (CANAVAGGIA und PECKER S. 169) und Beziehungen zum inneren Aufbau und zur Evolution der Sterne (SCHATZMAN S. 175). Vier kurze Noten russischer Astrophysiker und eine Zusammenfassung von SCHATZMAN beschließen den Band. Weidemann.

6055 Albert Einstein — *Ulm, 14. März 1879, † Princeton, N. J., 18. April 1955. *Nuovo Cim.* (10) **1**, vor 761, 1955, Nr. 5. (1. Mai.) H. Ebert.

6056 W. Gentner. *Peter Jensen* †. *Phys. Bl.* **12**, 125—126, 1956, Nr. 3. (März.) (Freiburg/Br.) Schön.

6057 H. B. G. Casimir. *F. M. Penning.* *Nature*, Lond. **173**, 614, 1954, Nr. 4405. (3. Apr.) H. Ebert.

6058 Abschied von Carl Ramsauer. *Phys. Bl.* **12**, 49—54, 1956, Nr. 2. (Febr.)

6059 G. Hettner. *Czerny 60 Jahre.* *Phys. Bl.* **12**, 81—82, 1956, Nr. 2. (Febr.) (München.)

6060 M. v. Stackelberg. *J. Heyrovsky zum 65. Geburtstage.* *Z. Elektrochem.* **60**, 105—106, 1956, Nr. 2. (Febr.)

6061 B. Mrowka. *Friedrich Hund 60 Jahre.* *Phys. Bl.* **12**, 80—81, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Frankfurt.) Schön.

6062 B. E. Noltingk. *History of electrical devices for measuring strains and small movements.* *J. sci. Instrum.* **32**, 157—158, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Isleworth, Middlesex, Central Res. Est. II, Nat. Coal Board.)

6063 C. Mackeechnie Jarvis. *The history of electrical engineering. Machinery for the new light. I.* *J. Instn elect. Engrs (NS)* **1**, 280—286, 1955, Nr. 5. (Mai.)

6064 G. E. R. Deacon. *The National Institute of Oceanography.* *Nature*, Lond. **173**, 1014—1016, 1954, Nr. 4413. (29. Mai.) H. Ebert.

- 6065 Gordon G. Lill.** *Office of Naval Research Laboratory of Oceanography and Hydraulics Laboratory, Woods Hole, Massachusetts.* Nature, Lond. **173**, 1017 bis 1019, 1954, Nr. 4413. (29. Mai.) (Washington, Off. Naval Res., Geophys. Branch.)
H. Ebert.
- 6066 P. F. A. Klinkenberg.** *Transactions of the Joint Commission for Spectroscopy. Minutes of the Lund Meeting, July 1—3, 1954.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 145 bis 147, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Amsterdam, Netherl., Zeeman Lab.)
- 6067 William F. Meggers and Charlotte E. Moore.** *Report of Sub-Committee b (collecting of data concerning atomic spectra).* J. opt. Soc. Amer. **46**, 147—149, 1956, Nr. 2. (Febr.)
- 6068 P. Swings and J. E. Mack.** *Report of Sub-Committee h (exchange of research problems).* J. opt. Soc. Amer. **46**, 149—152, 1956, Nr. 2. (Febr.)
Schön.
- 6069 Scientific Council for Africa South of the Sahara.** *Report for the year 1952 bis 1953.* Nature, Lond. **173**, 1129, 1954, Nr. 4415. (12. Juni.)
H. Ebert.
- 6070 W. Franz.** *Symposium über elektromagnetische Wellentheorie in Ann Arbor.* Phys. Bl. **12**, 127—128, 1956, Nr. 3. (März.) (Münster.)
- 6071 Vortragszyklus über Arbeitsmethoden der Kernphysik in Berlin.** Phys. Bl. **12**, 128—129, 1956, Nr. 3. (März.)
- 6072 H. Krässig.** *Symposium für makromolekulare Chemie in Zürich.* Phys. Bl. **12**, 129—130, 1956, Nr. 3. (März.) (Freiburg/Br.)
- 6073 H. Krässig.** *Tagung der GDCH-Fachgruppe „Kunststoffe und Kautschuk“.* Phys. Bl. **12**, 130, 1956, Nr. 3. (März.) (Freiburg/Br.)
Schön.
- 6074 A. Rachel und P. Jacottet.** *Die 15. Tagung der Internationalen Hochspannungskonferenz. Allgemeiner Verlauf der Tagung.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 485—486, 1954, Nr. 15. (1. Aug.) (Frankfurt a. M.)
- 6075 J. Tittel.** *Generatoren.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 486—487, 1954, Nr. 15. (1. Aug.) (Berlin.)
- 6076 W. Schäfer.** *Transformatoren.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 487—488, 1954, Nr. 15. (1. Aug.) (Stuttgart.)
- 6077 A. Hochrainer.** *Schaltgeräte.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 489, 1954, Nr. 15. (1. Aug.) (Kassel.)
- 6078 L. Maurer.** *Isolierstoffe.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 490—491, 1954, Nr. 15. (1. Aug.) (Nürnberg.)
- 6079 E. Schulze.** *Schalt- und Umspannwerke.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 491, 1954, Nr. 15. (1. Aug.) (Berlin.)
- 6080 W. Kieser.** *Kabel.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 491—493, 1954, Nr. 15. (1. Aug.) (Köln.)
- 6081 H. Mors.** *Freileitungen.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 493—494, 1954, Nr. 15. (1. Aug.) (Mannheim.)
- 6082 F. Horner.** *A table of a function used in radio-propagation theory.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 400, 1955, Nr. 3. (Mai.)
H. Ebert.

6083 L. S. Goddard. *Transition matrices occurring in the theory of Markoff processes.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 382—384, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Aberdeen, King's Coll., Dep. Math.) H. Ebert.

6084 Günther Braun. *Zur Methode der stationären Phase.* Acta phys. austr. **10**, 8—33, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Eindhoven, Nederl., N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Philips Forschungslab.) Für Integrale der Form $F(\omega) = \int g(\omega_1 \dots \omega_n) e^{i \times f(\omega_1 \dots \omega_n)} d\omega_1 \dots d\omega_n$ werden asymptotische Reihen für große ω abgeleitet. f und g sind reelle, im Integrationsbereich hinreichend oft differenzierbare Funktionen. Behandelt werden die Fälle $n = 1$ und $n = 2$. Haag.

6085 B. J. Birch. *On games with almost complete information.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 275—287, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Trinity Coll.)

6086 D. R. Cox. *A use of complex probabilities in the theory of stochastic processes.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 313—319, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Statist. Lab.)

6087 A. T. James. *The non-central Wishart distribution.* Proc. roy. Soc. (A) **229**, 364—366, 1955, Nr. 1178. (10. Mai.) (Australia, C. S. I. R. O., Div. Math. Stat.) H. Ebert.

6088 G. M. Parker and R. W. Williams. *A magstrip isograph.* J. sci. Instrum. **32**, 352—355, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Luton, Beds., Engl. Elect. Comp. Ltd.) Weidemann.

6089 E. Munk und P. Batz. *Dualzahlenspeicher für Impulstastung mit Transistoren.* Fernmeldetech. Z. **8**, 379—381, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Darmstadt, T. H. Inst. Allg. Fernmeldetech.) Nach einleitenden Bemerkungen über die grundsätzlichen Möglichkeiten, gespeicherte Dualzahlen durch Abtast- oder Verschiebespeicher in Impulsfolgen zu verwandeln, beschreiben die Verf. einen vereinfachten Verschiebespeicher, bei dem die Speicherelemente aus bistabilen Impulsschaltern bestehen, die aus Flächentransistoren aufgebaut sind. Es wird ein dimensioniertes Schaltbild angegeben. Eine Kette von zehn Speicherelementen erfordert etwa 0,5 W Leistung und hat ein Gewicht von 600 g, eine entsprechende Röhrenschaltung würde 30 ... 35 W und ein Gewicht von 1500 g benötigen.

Kallenbach.

6090 L. Tasny-Tschiasny. *Nets composed of parts of circles for the approximate solution of field problems.* Aust. J. Phys. **8**, 8—29, 1955, Nr. 1. (März.) (Sydney, Univ., Elect. Engng. Dep.) Es handelt sich um die Lösung der Differentialgleichung $\partial/\partial x (\sigma \partial \varphi/\partial x) + \partial/\partial y (\sigma \partial \varphi/\partial y) + \tau = 0$. φ ist eine unbekannte Funktion der Variablen x und y . σ und τ sind bekannte Funktionen von x und y oder der Größe φ und ihren Ableitungen oder auch von allen diesen Größen. Die Tatsache, daß der Stromfluß in einer leitenden Scheibe durch die gleiche Differentialgleichung beschrieben wird, wenn φ das elektrische Potential, σ die elektrische Leitfähigkeit und τ die Stromdichte des an den Scheibenrändern fließenden Stromes bezeichnen, wird benutzt, um durch Betrachtungen an elektrischen Ersatzschaltungen mit Drahtnetzen Randwertprobleme numerisch zu lösen. Das Besondere der Methode ist dadurch gekennzeichnet, daß die partielle Differentialgleichung in ein System von linearen Gleichungen verwandelt wird, die sich als KIRCHHOFFSche Gleichungen für ein Leitungsnetzwerk deuten lassen und die schrittweise durch Näherungen gelöst werden. Neuartig ist das Ersatzbild, das für nicht geradlinige Berandungen gegeben wird: Die Verbindungslinien der in der Näherungsrechnung betrachteten Randpunkte werden durch berechnete OHMSche Widerstände — im Bild — ersetzt.

Gary.

6091 G. R. Hoffman. *Coplanar mesh storage.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 102—108, 1956, Nr. 3. (März.) (Manchester, Univ., Elect. Engng.) Verf. beschreibt einen Versuch, die Vorteile der beiden Typen von Speicherröhren in Rechenmaschinen, die binäre Vorzeichen auf einer Auffänger-Fläche als Ladungsmuster bewahren, zu vereinen, nämlich die einfache Kontrolle des üblichen WILLIAMS-KILBURN-System und das Maschennetz. Der Auffänger bestand aus einem Glimmerblatt, auf das ein koplanares leitendes Maschennetz aufgedampft war. Es wurde auf diese Weise eine größere Packungsdichte erzielt. Die Amplitude des Signals ist nicht mehr durch die Geschwindigkeitsverteilung der emittierten Sekundärelektronen bedingt, sie kann vergrößert werden. Die Geschwindigkeit ist bei der neuen Anordnung durch die Strahldichte begrenzt. Das Verfahren wird eingehend beschrieben und durch Skizzen erläutert. M. Wiedemann.

6092 Jürgen Ehlers. *Beiträge zur Theorie der statischen Vakuumfelder in der klassischen und der erweiterten relativistischen Gravitationstheorie.* Z. Phys. **143**, 239—248, 1955, Nr. 2. (18. Nov.) (Hamburg.) Verf. gibt einen Vorgang zur Bestimmung gewisser Lösungen der Vakuum-Feldgleichungen in der EINSTEIN-schen, EINSTEIN-MAXWELLSchen und der JORDAN-THIRYschen Theorie.

Grawert.

6093 Ernst Schmutzer. *Bemerkungen zum einheitlichen Variationsprinzip für die mechanischen, elektrodynamischen und Gravitations-Grundgesetze.* Z. Phys. **143**, 479—488, 1955, Nr. 4. (22. Dez.) (Rostock, Univ., Inst. theor. Phys.) Der widerspruchsfreie Einbau der Materie ins Variations-Prinzip der EINSTEIN-MAXWELLSchen Theorie gelingt nur dann, wenn man ihre LAGRANGE-Dichte der Materie-Feldtheorie entnimmt. Die oft versuchte Aufstellung einer „makroskopischen“ LAGRANGE-Funktion der Materie weist nämlich nicht zu umgehende Mängel auf. Der makroskopische Energietensor ist ja der Mittelwert des feldtheoretischen, also der Variationsableitung der korrekten LAGRANGE-Dichte. Er läßt sich natürlich nicht ersetzen durch die Ableitung einer „gemittelten“ (und überdies von ganz anderen Veränderlichen abhängigen) LAGRANGE-Dichte. Entsprechendes gilt für den elektrischen Strom und die „Bewegungsgleichungen“ der Materie. Just.

6094 Kurt Just. *Erweiterte Gravitationstheorie und Periheldrehung. Berichtigung und Ergänzungen.* Z. Phys. **144**, 411—427, 1956, Nr. 4. (7. Febr.) (Berlin, Freie Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Planetenbewegung nach JORDANS erweiterter Gravitationstheorie wird nochmals diskutiert, weil früher (s. diese Ber. S. 2) fälschlich vorausgesetzt war, daß sie auf geodätischen Linien erfolge. Neben den vom Verf. (diese Ber. **34**, 1583, 1955) vorgeschlagenen Feldgleichungen führen nun auch andere zum richtigen Wert der Periheldrehung, darunter die von LUDWIG: Z. Phys. **143**, 472, 1955. Just.

6095 Kurt Just. *Die Drehwaage von Eötvös bei veränderlicher Gravitationszahl.* Z. Phys. **144**, 648—655, 1956, Nr. 5. (15. März.) (Berlin, Freie Univ., Inst. Theor. Phys.) Nach den korrekten Bewegungsgleichungen der JORDANSchen Gravitationstheorie bewegen sich auch ungeladene Probekörper nicht unbedingt auf geodätischen Linien (s. vorstehendes Ref.). Der hiernach mögliche Unterschied zwischen schwerer und träger Masse muß aber unterhalb der äußerst niedrigen Fehlergrenze der bekannten Versuche von EÖTVÖS liegen. Daraus folgt eine einschränkende, jedoch bei weitem nicht festlegende Beziehung für eine in JORDANS Theorie sehr wichtige, aber völlig unbekannte Materie-Funktion. Just.

6096 E. C. G. Stueckelberg et G. Wanders. *Thermodynamique en relativité générale.* Helv. phys. acta **26**, 307—316, 1953, Nr. 3/4. (15. Juni.) (Genève.) Die Thermodynamik in ihrer lokalen, für irreversible Prozesse geeigneten Form

wird auf die allgemeine Relativitätstheorie übertragen. Neben die Erhaltungssätze $\Theta_{a||v}^v = 0$ und $n_{A||v}^v = 0$ von Energie, Impuls und Stoffmengen stellt man den Entropiesatz $s_{||v}^v = J \geq 0$ und das Axiom, daß zwischen all diesen Sätzen eine Identität bestehe: $v^a \Theta_{a||v}^v + n_A^v \eta_{A||v}^v + (s_{||v}^v - J) = 0$. Ferner wird vorausgesetzt, daß der Energietensor Θ_a^v und die Stromdichten n_A^v , s^v der Substanzen und der Entropie beliebig von den Zustandsgrößen (Vierergeschwindigkeit v^a , chemische Potentiale μ^A und Temperatur T) und linear von deren ersten Ableitungen abhängen. Dann ergeben sich explizite Ausdrücke für Θ_a^v , n_A^v , s^v in denen willkürliche Funktionen von v^a , μ^A , T auftreten (Energiedichte m , Druck p und die Koeffizienten η der transversalen, ζ der longitudinalen Viskosität, ν der Wärmeleitung, λ_A der Diffusion und die χ_p der chemischen Reaktionsgeschwindigkeiten). Die hierbei entscheidende Forderung $J \leq 0$ des 2. Hauptsatzes bewirkt ferner, daß η , ζ , ν , T , $\lambda_A \mu^A$, χ_p stets dasselbe Vorzeichen haben müssen wie die Temperatur T . Just.

6097 **Karl Bechert.** *Nichtlineare Feldtheorie.* Z. Naturf. **11a**, 177—182, 1956, Nr. 3. (März.) (Mainz.) Die vorliegende Theorie ist identisch mit der allgemeinen Relativitätstheorie, falls man dort als Energietensor der Materie den einer idealen Flüssigkeit ansetzt. Sie bildet also den einfachsten Sonderfall der allgemein-relativistischen Hydrodynamik, die sehr allgemein von STUECKELBERG und WANDERS (s. vorstehendes Ref.) behandelt wurde. Eine spätere Untersuchung soll zeigen, ob sie zur Beschreibung der Elementarteilchen beitragen kann. Just.

6098 **F. J. Belinfante.** *Bending of light and falling rotators.* Phys. Rev. (2) **100**, 1250, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Schön.

6099 **H. Kümmel.** *Zur quantentheoretischen Begründung der klassischen Physik I. Dynamik der Gase und Flüssigkeiten.* Nuovo Cim. (10) **1**, 1057—1078, 1955, Nr. 6. (Juni.)

H. Kümmel. *Dasselbe. II. Statistische Mechanik und Thermodynamik.* Ebenda (10) **2**, 877—897, Nr. 5. (1. Nov.) (Berlin, Freie Univ., Inst. theor. Phys.) Gefordert werden gewisse Voraussetzungen über die Zustände und Energiewerte eines Systems von Teilchen. Zentraler Begriff ist der der makroskopischen Observablen. (Vgl. G. LUDWIG, diese Ber. **33**, 1042, 1954.) Als Differenzen-Gleichungen zwischen den makroskopischen Observablen: Dichte, Stromdichte, Spannungs-Tensor werden die hydrodynamischen Bewegungsgleichungen gewonnen. Untersuchung des Stromdichte-Operators führt auf eine Geschwindigkeitsverteilung. Analog wird eine Phasenraumdichte eingeführt. Für diese leitet Verf. die Gültigkeit der klassischen Bewegungsgleichungen ab. Die Statistik und die Thermodynamik irreversibler und reversibler Prozesse wird somit quantentheoretisch begründet. Grawert.

6100 **U. Fano.** *A Stokes-parameter technique for the treatment of polarization in quantum mechanics.* Phys. Rev. (2) **93**, 121—123, 1954, Nr. 1. (1. Jan.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Verf. gibt ein allgemeines Verfahren zur Behandlung von Polarisations-Effekten bei quantenhafter elektromagnetischer Strahlung, das auf einem alten STOKESSchen Vorgang aufbaut. Grawert.

6101 **L. C. Biedenharn and J. M. Blatt.** *A variation principle for eigenfunctions.* Phys. Rev. (2) **93**, 230—232, 1954, Nr. 1. (1. Jan.) (New Haven, Conn., Yale

Univ.; Urbana, Ill., Univ.) Erweiterung des RITZschen Variationsprinzips für Eigenwerte, derart, daß ein Variationsprinzip für die Eigenfunktionen selbst entsteht.

6102 **Saul T. Epstein.** *On deriving Schrödinger's equation.* Phys. Rev. (2) **93**, 364, 1954, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cambridge, Mass.) Pädagogische Anmerkungen. Grawert.

6103 **J. Weber.** *Quantum theory of the radiation resistance.* Phys. Rev. (2) **94**, 793, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Maryland.)

6104 **J. M. Miller and F. A. Matsen.** *Molecular wavefunctions in the e-notation.* Phys. Rev. (2) **94**, 804—805, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Texas.)

6105 **H. A. Jahn and J. Hope.** *Symmetry properties of the Wigner 9j symbol.* Phys. Rev. (2) **93**, 318—321, 1954, Nr. 2. (15. Jan.) (Southampton, Engl., Univ., Math. Dep.) Grawert.

6106 **Nobumichi Mugibayashi and Mikio Namiki.** *Perturbation theory of relativistic eigenvalue problem.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 108—109, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Kobe Univ., Dep. Phys.; Osaka Univ.)

6107 **Takehiko Takabayasi.** „Quantum condition“ in the phase-space representation of quantum mechanics. Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 119—120, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Nagoya Univ., Phys. Inst.)

6108 **Takehiko Takabayasi.** *Equivalence between the formulation of quantum mechanics in terms of quantum potential and the one in terms of Markoff-like process.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 121—122, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Nagoya Univ., Phys. Inst.)

6109 **Takehiko Takabayasi.** *Subsidiary conditions in the phase-space representation of quantum mechanics. Supplements to previous notes.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 122—124, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Nagoya Univ., Phys. Inst.)

H. Ebert.

6110 **Willy Scherrer.** *Zur linearen Feldtheorie. I. (Ein Wirkungsprinzip und seine Anwendung in der Kosmologie.)* Z. Phys. **139**, 44—55, 1954, Nr. 1. (25. Sept.) (Bern, Univ., Math. Sem.) Mit der in diesen Ber. **34**, 1237, 1955 vorgeschlagenen Feldtheorie wird ein räumlich homogenes Weltmodell beschrieben. Just.

6111 **Willy Scherrer.** *Zur linearen Feldtheorie. IV. (Statische Felder.)* Z. Phys. **144**, 373—387, 1956, Nr. 4. (7. Febr.) (Bern, Univ., Math. Sem.) Für die in Z. Phys. **141**, 374, 1955 aufgestellten Gleichungen werden statisch-kugelsymmetrische Lösungen diskutiert, um die drei EINSTEIN-Effekte (Rotverschiebung, Lichtablenkung, Periheldrehung) zu berechnen. Just.

6112 **H. T. Flint.** *Grundlagen zu einer linearen Feldtheorie.* Z. Phys. **142**, 401 bis 405, 1955, Nr. 4. (15. Okt.) (London, Univ., Belford Coll.) Vergleich der Theorie von SCHERRER (vorstehendes Ref.) mit der des Verf. (s. diese Ber. **7**, 466, 1926), der von KOHLER: Z. Phys. **134**, 286, 306, 1953 und mit ähnlichen Änderungen der allgemeinen Relativitätstheorie. Just.

6113 **R. H. Penfield and Henry Zatzkis.** *On the determination of the equations of motion from a general, covariant, non-linear field theory by the approximation*

method of Einstein, Infeld and Hoffman. Acta phys. austr. **10**, 87—94, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Harpur Coll.; Newark Coll. Engng.) Faßt man in einer nichtlinearen Feldtheorie die Singularitäten des Feldes als Partikelorte auf, dann sind die Bewegungsgleichungen der Partikel durch die Feldgleichungen bestimmt. Ziel der Verff. ist es, den Zusammenhang zwischen Bewegungsgleichungen und Feldgleichungen in möglichst allgemeiner und übersichtlicher Weise darzustellen. Den Ausgangspunkt dazu bildet eine Arbeit von P. BERGMANN (Phys. Rev. **75**, 680, 1949). Haag.

6114 E. R. Caianiello. *Number of Feynman graphs and convergence.* Nuovo Cim. (10) **3**, 223—225, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Rochester, N. Y., Univ.) Man hat oft versucht, die Konvergenz einer feldtheoretischen Störungsrechnung an Hand einer Abzählung der FEYNMANSchen Graphen zu beurteilen. Daß ein solches Verfahren nicht beweiskräftig ist, zeigt der Verf. mit einer in Anlehnung an die Quanten-Elektrodynamik konstruierten Modell-Theorie. In dieser ist die störungstheoretische Entwicklung eines Integralkerns nachweisbar konvergent, die übliche Abzählung der Graphen aber hätte ihre Divergenz vermuten lassen.

Just.

6115 P. Bocchleri e A. Loinger. *La condizione supplementare del campo di Stückelberg.* Nuovo Cim. (10) **3**, 626—632, 1956, Nr. 3. (1. März.) (Pavia, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die übliche Zusatzbedingung der Theorie des STÜCKELBERG-schen Feldes führt auf Schwierigkeiten ähnlich denen, wie sie in der Elektrodynamik die FERMISCHE Bedingung darstellt. Es wird gezeigt, daß auch hier durch Einführung einer indefiniten Metrik solche Schwierigkeiten vollständig überwunden werden können. Es werden die beiden Fälle des reellen und des komplexen Feldes behandelt, wobei dem ersteren wegen des größeren physikalischen Interesses mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird. Für den reellen Fall wird auch die Wechselwirkung des STÜCKELBERG-schen Feldes (allgemeinste Formulierung der Theorie des vektoriellen Bosonenfeldes) mit einem DIRAC-schen Feld behandelt. Das Verhalten des komplexen Feldes bei der Einführung der Metrik ist insofern bemerkenswert, als im Gegensatz zum reellen Feld und zur Elektrodynamik, die Zusatzbedingung formal ungeändert bleibt, wobei die Bedeutung der Operatoren eine andere wird.

Daniel.

6116 S. Mandelstam. *Dynamical variables in the Bethe-Salpeter formalism.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 248—266, 1955, Nr. 1193. (20. Dez.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Verf. zeigt, daß Matricelemente irgendeines physikalischen Operators zwischen Zuständen, die zwei aneinander gebundene Teilchen beschreiben, mit Hilfe gewisser Integrale über die zugehörige BETHE-SALPETERSche Wellenfunktion gewonnen werden können. Die Berechnung des Erwartungswertes für die Stromdichte in einem gebundenen Zustand insbesondere führt auf Aussagen über Orthogonalitäts- und Normierungseigenschaften der genannten Funktionen. Ausdehnung des Formalismus auf Streuzustände, zur Berechnung von S-Matrix-Elementen, falls im Anfangs- oder Endzustand gebundene Teilchen vorhanden sind.

Grawert.

6117 H. Ekstein. *The unitarity of the U operator.* Phys. Rev. (2) **94**, 1063—1064, 1954, Nr. 4. (15. Mai.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found.) Verf. zeigt, daß die Operatoren $U(t, -\infty)$, $U(\infty, t)$ (in der Wechselwirkung-Darstellung der Quanten-Feldtheorie) eine wesentliche Einschränkung des Definitions- bzw. Werte-Bereichs zeigen. Aussagen über die Unitarität müssen auf diese Einschränkung achten.

Grawert.

6118 Yasuhisa Katayama. *Theory of the interactions with higher derivatives and its application to the non-local interaction.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 31—56, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.)

H. Ebert.

6119 Yoshirô Takano and Itaru Suzuki. *New description of field. Classical field.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 110—111, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Yokohama Nat. Univ., Dep. Phys.; Yokosuka High School.) H. Ebert.

6120 F. A. Kaempfer. *Some considerations regarding the principle of phase invariance.* Canad. J. Phys. **33**, 436—440, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Vancouver, Univ. Brit. Columbia, Dep. Phys.) Die Existenz der verschiedenen Elementarteilchen wird mit Hilfe einer in den Grundzügen von DIRAC stammenden neuartigen Äthertheorie erklärt. Als „Äther“ wird ein alles erfüllendes Medium bezeichnet. Die Teilchen werden als Anregungszustände der Bewegung dieses Äthers angesehen. Es wird gezeigt, daß die Erhaltungssätze, die sich von den bekannten Erhaltungssätzen für Energie und Impuls unterscheiden, auf dem Prinzip der Phaseninvarianz beruhen, sofern zur Beschreibung des Äthers ein komplexes Wellenfeld angesetzt wird. Es gibt zwei verschiedene LORENTZ-invariante Äthertheorien, die die Bedingung der Phaseninvarianz erfüllen. Nur eine genaue Betrachtung aller möglichen Lösungen der nichtlinearen Systeme von Differentialgleichungen — die hier nicht durchgeführt wird — kann klären, welche von beiden Lösungen der Wirklichkeit am nächsten kommt. Bayer.

6121 Milan Petráš. *A contribution to the theory of the Pauli-Fierz equation for a particle with spin $3/2$.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 160—170, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Orig. engl. m. russ. Zsfg.) (Prag, Charles Univ., Inst. Theor. Phys.) Für die von PAULI und FIERZ angegebene relativistische Wellengleichung werden Vertauschungsrelationen in „parametrischer“ Form angegeben, wobei die Parameter Matrizen sind, die kovariant zu anderen Matrizen sind, deren Vertauschungsrelationen bekannt sind oder leicht aufgefunden werden können. Durch Elimination dieser „Parameter“ können die Vertauschungsrelationen in expliziter Form erhalten werden. Die HAMILTON-Funktion und zwei zusätzliche Bedingungen, durch die Zustände mit dem Spin $1/2$ ausgeschlossen werden, werden hergeleitet. Diese beiden Bedingungen werden in der Form gegeben, daß die Anwendung eines Operators und seiner zeitlichen Ableitung auf die Wellenfunktion Null ergibt. Die praktische Anwendbarkeit des Formalismus der „parametrischen“ Vertauschungsrelationen für spezielle Rechnungen wird am Beispiel des magnetischen Moments aufgezeigt. Wagner.

6122 Hiroshi Enatsu. *Mass spectrum of elementary particles. II.* Progr. theor. Phys., Kyoto **12**, 363—379, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Während in einer vorhergehenden Arbeit (s. diese Ber. S. 899) das Problem der Massen von DIRAC-Teilchen für ein COULOMB-Selbstpotential behandelt wurde, befaßt sich die vorliegende Arbeit mit den entsprechenden Rechnungen für ein YUKAWA-Selbstpotential, von dem zu vermuten war, daß es eine bessere Näherung darstellt. Ferner werden die Zweideutigkeiten diskutiert, die in den Berechnungen für die Nukleonenselbstenergie, verursacht durch skalare Mesonen mit vektorieller Kopplung, erscheinen. Es wird gezeigt, daß man trotz dieser Zweideutigkeiten ein Fermion ($\approx 2350 m_e$) und ein skalares Meson ($\approx 1100 m_e$) annehmen muß, um Konvergenz der Nukleonenselbstenergie durch π -Mesonen zu erhalten. Reich.

6123 J. Rayski. *On a bilocal interpretation of isotopic spin.* Nuovo Cim. (10) **3**, 126—130, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Toruń, Poland, Nicolas Copernicus Univ., Inst. Theor. Phys.) Die vorliegende Systematisierung der Elementarteilchen ist komplementär zu der von PAIS, GELL-MANN, d'ESPAGNAT und PRENTKI. Während jene ihren Nutzen in Hinsicht auf die Wechselwirkung und die Kopplungskonstanten zeigt, wobei neben dem vierdimensionalen physikalischen Raum ein „künstlicher“ Isotopenraum eingeführt wird, weist diese Systematisierung unter

Benutzung der Bilokalität zu einer Verallgemeinerung der Feldtheorie, ohne andere Koordinaten als Raumkoordinaten zu verwenden. Beide Theorien haben zusätzliche Freiheitsgrade. In der vorliegenden werden diese zu dem gewöhnlichen Spin geschlagen, während in den anderen diese zu dem Isotopenspin gehören. Mit den Vierervektoren der Position \vec{x} und der Versetzung \vec{d} wird eine nichtkommutative Algebra erklärt: $[x_\mu, d_\nu] = \delta_{\mu\nu}$, $[x_\mu, x_\nu] = [d_\mu, d_\nu] = 0$. Die Gruppe der Transformationen enthält die zwei bedeutenden Untergruppen: $x'_\mu = a_{\mu\nu} x_\nu$, $d'_\mu = a_{\mu\nu} d_\nu$, wo die $a_{\mu\nu}$ die Matricelemente der homogenen LORENTZ-Transformation sind, und $x'_\mu = \alpha x_\mu + \beta d_\mu$, $d'_\mu = \gamma x_\mu + \delta d_\mu$ mit $\text{Det}(\alpha\beta\gamma\delta) = 1$. Die fundamentalen Gleichungen der bilokalen Theorie: $[\psi, d_\mu] d_\mu = M_n^2 \psi$, $[\psi x_\mu] x_\mu = M_n^2 \psi$, $[\psi d_\mu] x_\mu = 0$. Die Eigenlösung $\varrho \psi_\alpha^{(n)}(\vec{x}, \vec{d})$ des Massenoperators M_n wird durch den Index α im Transformationscharakter gegen die LORENTZ-Gruppe gekennzeichnet, durch den Index ϱ gegen die andere Transformationsgruppe. Der Index ϱ wird mit der physikalischen Bedeutung Isotopenspin belegt.

Leisinger.

6124 A. Salam. *On generalised dispersion relations*. Nuovo Cim. (10) 3, 422 bis 429, 1956, Nr. 2. (1. Febr.) (Cambridge, St. John's Coll.) Nachdem in letzter Zeit verschiedene Autoren (KORPLUS, RUDERMAN, GOLDBERGER) für die Meson-Nukleon-Vorwärtstreuung Beziehungen der reellen Amplituden zur imaginären aufstellten, wird in dieser Arbeit eine Gleichung entwickelt, die für die Meson-Nukleon-Streuung ohne Spinumkehr Real- und Imaginärteil der Streumatrix bei verschiedenen Winkeln im Schwerpunktsystem verbindet. Als wesentliches Prinzip wird das der Mikrokausalität benutzt: $[j(x), j(y)] = 0$ wenn $(x - y)^2 < 0$, $j \subset x$ Wechselwirkungsoperator, $x = 4 - \text{Dim. Koordinate}$. Die Ableitung ist allgemein für eine beliebige Feldtheorie. Besonders wird nur auf den Fall eines skalaren Nukleons eingegangen. Als Ergebnis ist anzusehen, daß Meson-Nukleon-Zustände Beiträge zur Streuung liefern, wenn auch eine Berechnung dieser nicht möglich war.

Leisinger.

6125 Abdus Salam and W. Gilbert. *On generalised dispersion relations. II*. Nuovo Cim. (10) 3, 607—611, 1956, Nr. 3. (1. März.) (Cambridge, St. John's Coll.; Cambridge, Trinity Coll.) In Fortsetzung einer an gleicher Stelle veröffentlichten Arbeit werden die dort gemachten Betrachtungen erweitert für Meson-Nukleon-Streuung in beliebiger Richtung mit Spin-Umkehr. Die Beiträge von gebundenen Zuständen werden diskutiert.

Leisinger.

6126 Adel da Silveira. *On the theory of spin-two particles*. Nuovo Cim. (10) 3, 513—516, 1956, Nr. 3. (1. März.) (Rio de Janeiro, Col. Pedro II.) Für Teilchen mit Spin 2 wird eine Gleichung und die Hilfsbedingungen, die die Zahl der unabhängigen Wellenfunktionen beschränken, aufgestellt. Die Gleichung erweist sich als invariant gegenüber einer Maßstabstransformation für den Fall der Masse Null. Sie stimmt mit der EINSTEIN-Gleichung der allgemeinen Relativität für den Fall eines schwachen Gravitationsfelds überein.

M. Wiedemann.

6127 T. D. Lee and C. N. Yang. *Conservation of heavy particles and generalized gauge transformations*. Phys. Rev. (2) 98, 1501, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (New York, N. Y., Columbia Univ.; Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Verff. stellen fest, daß die Erhaltung der elektrischen Ladung verknüpft ist mit der Invarianz gegenüber Eichtransformationen, was wiederum die Nichtmeßbarkeit der Phase der komplexen Wellenfunktion eines geladenen Teilchens bedeutet. Verff. untersuchen, ob ähnliche Eichtransformationen auch bei anderen Erhaltungssätzen insbesondere dem Erhaltungssatz der schweren Teilchen eine Rolle spielen. Unter Beachtung des Parallelismus zum Fall der elektrischen Ladungserhaltung

diskutieren sie die Möglichkeit einer Eichtransformation für schwere Teilchen. Aus der entsprechenden Invarianzforderung gegenüber Eichtransformationen ergibt sich für schwere Teilchen die Nichtmeßbarkeit der relativen Phase der Wellenfunktion für zwei verschiedene Raumzeitpunkte. Aus der Analogie zum elektrischen Fall gewinnen Verff. den Begriff der „heavy particle charge“ η , einer Größe, die für eine coulombartige Abstoßungskraft zwischen zwei schweren Teilchen sorgt. Diese Kraft superponiert sich der gewöhnlichen Massenanziehung. Aus Messungen von Eötvös et al. ergibt sich eine obere Schranke für den Wert von η^2 .

K. Mayer.

6128 Winston H. Bostick. *A torus model of the elementary particles in which stability may be achieved by gravitational forces resulting from the concentrated electromagnetic field.* Phys. Rev. (2) **100**, 1250, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Livermore, Univ. California.) Schön.

6129 J. C. Taylor. *Self-energy effects on meson-nucleon scattering according to the Tamm-Dancoff method.* Phys. Rev. (2) **98**, 201, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Cambridge, Engl.) Nach Arbeiten anderer Autoren verursachen Selbstenergieeffekte bei der TAMM-DANCOFF-Methode Pole in der Meson-Nukleon-Wellenfunktion, die keine physikalische Bedeutung haben. Es wird gezeigt, daß eine einfache und naturgemäße Abwandlung bei der üblichen Eliminierung der negativen Frequenzkomponenten diese Schwierigkeit beseitigt.

Thurn.

6130 S. F. Edwards. *The nucleon Green function in pseudoscalar meson theory. I. and II.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 371—389, 1955, Nr. 1190. (8. Nov.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Verf. benutzt das Verfahren funktionaler Integration zur Ableitung eines Ausdrucks für die GREENsche Funktion S' eines Nukleons in pseudoskalarer Wechselwirkung mit pseudoskalarem Mesonenfeld unter Berücksichtigung aller Strahlungs-Korrekturen. Die Auswertung des funktionalen Integrals für S' wird mit Hilfe der stationären Phase auf ein System gekoppelter Gleichungen zurückgeführt. Der Vorgang dürfte einen Ausgangspunkt für Näherungsrechnungen bei mittelstarker Kopplung darstellen.

Grawert.

6131 Kurt Alder and Aage Winther. *On the exact evaluation of the Coulomb excitation.* K. Danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. Fys. Medd.) **29**, 1—20, 1955, Nr. 19. In Fortsetzung früherer Arbeiten (1951) wird nunmehr gezeigt, daß die Berechnung des Gesamtquerschnittes für COULOMBSche Erregung auf die Berechnung von Radial-Matrix-Elementen zwischen Eigenzuständen im COULOMBSchen Potential reduziert werden kann. Geschlossene Ausdrücke und Rekursionsformeln für die Matrixelemente können gegeben werden. Der Fall verschwindenden Energieverlustes und die halbklassische Beschränkung werden besprochen.

H. Ebert.

6132 J. P. Elliott and A. M. Lane. *Evidence for two-body spin-orbit forces in nuclei.* Phys. Rev. (2) **96**, 1160—1162, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Harwell, Berkshire, Atomic Energy Res. Est.) Unter Benutzung der von ELLIOTT angegebenen Methode (Proc. roy. Soc. (A) **218**, 345, 1953) wurde die von Spin-Bahn-Zweikörperkräften des neutralen oder des symmetrischen Mesonentyps herrührende Aufspaltung für Einnukleonen oder Einnukleonenloch-Konfigurationen und $1p$, $2p$, $1d$ und $1f$ -Oszillatorwellenfunktionen berechnet. Die experimentellen Daten zeigen Übereinstimmung mit der Annahme einer neutralen Kraft konstanter Stärke.

Nöldeke.

6133 R. Gáspár. *Über das Verhalten der statistisch berechneten Elektronendichten in der Nähe der Atomkerne.* Acta phys. hung. **3**, 339—341, 1954, Nr. 3/4. (Budapest, Zentralforschungsinstit. Phys., Abt. Theor. Phys.) Verf. begründet das von

der wellenmechanischen Dichteverteilung in der Nähe des Atomkernes abweichende Verhalten der statistisch berechneten Elektronendichten.

Nöldeke.

6134 Julian H. Gibbs. *Electric polarization of charged particles in square potential wells.* Phys. Rev. (2) **94**, 292—294, 1954, Nr. 2. (15. Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) Verf. betrachtet ein geladenes Teilchen, das innerhalb eines endlichen Bereiches gehalten wird (Kastenpotential) und in diesen einem konstanten elektrischen Feld unterliegt. Er berechnet Energie ϵ_n und Polarisierung $\partial \epsilon_n / \partial F$ der Eigenzustände sowie die mittlere Polarisierbarkeit und deren Temperatur-Abhängigkeit für eine kanonische Gesamtheit.

Grawert.

6135 R. M. Sternheimer. *Electronic polarizabilities of ions from the Hartree-Fock wave functions.* Phys. Rev. (2) **96**, 51—968, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Für verschiedene Ionen wird die elektrische Polarisierbarkeit berechnet, indem die Differentialgleichungen für die gestörten elektronischen Wellenfunktionen numerisch integriert werden. Die so berechneten Polarisierbarkeiten unterscheiden sich um einen Faktor 1 bis 1,5 von den gemessenen Werten. Für einige Ionen wird auch die Quadrupol-Polarisierbarkeit berechnet, die das in einem Ion durch eine äußere Ladung induzierte Quadrupolmoment mißt. Der Einfluß eines in einem Ion induzierten Dipolmomentes auf das Feld am Kernort wird diskutiert.

Nöldeke.

6136 Charles W. Scherr. *On the use of a single scale factor in atomic wave functions. I.* J. chem. Phys. **21**, 1237—1240, 1953, Nr. 7. (Juli.) *II. Application to overlap integrals.* Ebenda S. 1241—1242. (Chicago, Ill., Univ., Lab. Mol. Struct. Spectra, Dep. Phys.) Mit Hilfe eines Skalen-Faktors lassen sich näherungsweise Atom-Eigenfunktionen bestimmen, ausgehend von Funktionen, die nach dem self-consistent-field-Verfahren für andere Atome derselben Zeile des periodischen Systems berechnet wurden. Verf. bestimmt diese Faktoren explizit für 1s-, 2s-, 2p-Zustände zu Atomen der ersten Zeile und wendet ferner dieses Verfahren bei der Berechnung von Überlappungs-Integralen an.

Grawert.

6137 Joseph M. Cahill and Charles R. Mueller. *The distortion of inner shell electrons.* J. chem. Phys. **21**, 1415, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ. Dep. Chem.) Verf. betrachten den Bindungszustand eines H-Atoms, mit einem Atom eines Elements der ersten Zeile im Periodischen System und bestimmen die Störung der Eigenfunktion der 1s-Elektronen letzterer Atome.

Grawert.

6138 J. S. Evans and R. H. Tredgold. *A positional correlation study for a system of two electrons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1250, 1953, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Maryland.)

Schön.

6139 Ryoichi Kikuchi. *Gaussian functions in molecular integrals.* J. chem. Phys. **22**, 148, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Bemerkung zur Auswertung von Mehr-Zentra-Integralen bei Molekül-Problemen.

Grawert.

6140 R. H. Dicke. *Coherence in spontaneous radiation processes.* Phys. Rev. (2) **93**, 99—110, 1954, Nr. 1. (1. Jan.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Verf. betrachtet ein Strahlung aussendendes Gas als ein quantenmechanisches System (nimmt also an, daß die Strahlung einzelner Moleküle nicht unabhängig von einander ist). Er berechnet das Auftreten kohärenter Strahlung, deren Linienbreite usw.

Grawert.

6141 Hans-Arwed Weidenmüller. *Vergleich von lokalisierten Funktionen und ebenen Wellen für Elektronen mit Wechselwirkung.* Z. Phys. **145**, 54—64, 1956,

Nr. 1. (9. Apr.) (Heidelberg, Univ., Inst. Theor. Phys.) In der Elektronentheorie der Metalle benutzt man als Eigenfunktionen der Elektronen im Rahmen des einfachen Bändermodelles die sog. BLOCH-Funktionen, d. h. ebene Wellen, denen ein gitterperiodischer Anteil überlagert ist. Dabei wird die Elektronen-Elektronenwechselwirkung vernachlässigt. Der Autor berechnet diese gegenseitige Wechselwirkung an Hand eines einfachen linearen Modelles. N -Teilchen sind auf einer Strecke der Länge $N \cdot a$ (a entspricht der Gitterkonstanten) angeordnet. Als Abstoßungspotential wird eine GAUSS-Funktion angenommen, deren Reichweite so gewählt ist, daß im Abstände a eine maximale Abstoßung eintritt. Zur Berechnung der Wechselwirkungs- bzw. Gesamtenergie werden für die Einteilchenfunktionen zwei verschiedene Ansätze gemacht, einmal ebene Wellen und einmal lokalisierte, normierte GAUSS-Funktionen. Die Energie wird in beiden Fällen sowohl für parallele als auch für antiparallele Spins berechnet. Appel.

6142 **Melvin Lax.** *Localized perturbations.* Phys. Rev. (2) **94**, 1391—1392, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Syracuse, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Eigenvektoren und Eigenwerte einer Matrix A seien bekannt. Verf. beschreibt einen Vorgang zur Bestimmung der Eigenwerte und Eigenvektoren von $A + b$, wo b eine Matrix mit nur wenigen von Null verschiedenen Matrix-Elementen. (Anwendungs-Beispiel: Behandlung eines Kristallgitters mit einer isolierten Fehlstelle.) Grawert.

6143 **Peter Nenning.** *Neue Kurzzeitmesser mit Taktfrequenzen bis 4 MHz.* Siemens-**28**, 250—256, 1954, Nr. 6. (Juli.) Das Gerät besteht aus einem Taktgeber, dessen Frequenz bis zu 4 MHz betragen kann, je einen Start- und Stoppkreis, die gegen wiederholte Betätigung blockiert sind, zwei Dual- und vier Dezimalstufen mit abgeschlossenem mechanischem Zählwerk für Betriebsfrequenzen von 100 Impulsen je sec. Für höhere Genauigkeitsansprüche kann die Taktfrequenz auch einer Quarzuhr entnommen werden. Anwendungen werden beschrieben. Die Ablesungen können bei schneller Folge der Messungen auch oszillographisch festgehalten werden. Weitere Schaltmöglichkeiten des Geräts werden angegeben, z. B. als Geber für zwei Impulse, deren Zeitabstand in Stufen von $2,5 \cdot 10^{-7}$ sec eingestellt werden kann. E. Rieckmann.

6144 **Jean Grémillard.** *Les jours intermédiaires dans les épreuves de chronomètres.* Ann. franç. Chronom. (2) **8**, 37—44, 1954, (24. Jahrgang) 1. Trimester. (Besançon, Obs. Nat.) An 22 Diagrammen wird das Verhalten von Unruheuhren während der Gangprüfung bei 4°C , 20°C und 36°C diskutiert. Für die Bestimmung des Temperaturkoeffizienten scheint es nach Meinung der Verff. zweckmäßig zu sein, zwischen die Tage mit extremen Temperaturen solche mit Zimmertemperatur einzuschieben. E. Rieckmann.

6145 **Raymond L. Driscoll.** *A determination of current in absolute measure.* Phys. Rev. (2) **99**, 634, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Ein und dieselbe Stromstärke wurde einmal mittels eines PELLAT-Elektrodynamometers absolut gemessen, sodann unter Benutzung von Standards der EMK und des Widerstandes mittelbar bestimmt. Das zahlenmäßige Ergebnis der Absolutmessung liegt um $19 \cdot 10^{-6}$ niedriger als das im zweiten Fall erhaltene. Die Unsicherheit der Absolutmessung wird auf $6 \cdot 10^{-6}$ geschätzt. (Der vorliegende Kurzbericht begnügt sich mit der Nennung des Tatbestandes, irgendwelche Schlüsse werden aus der beobachteten Diskrepanz noch nicht gezogen.) Wießner.

6146 **E. J. Burr.** *Sharpening of observational data in two dimensions.* Aust. J. Phys. **8**, 30—53, 1955, Nr. 1. (März.) (Canberra, Commonw. Obs.) Die experimentell bestimmten zweidimensionalen Größenverteilungen — z. B. Intensitäten,

Häufigkeiten — sind durch die Beschränkungen der Beobachtungstechnik Verzerrungen unterworfen; da nicht genau nur an einem Punkt beobachtet werden kann, wird an Stelle der wahren Verteilung eine geglättete gemessen. Hingewiesen wird auf: 1. Photometrie mit Photozellen bei Fernrohren, 2. Photographische Photometrie, 3. Radio-Astronomie, 4. Statistik, 5. Schweremessung. Das Problem besteht darin, aus der gemessenen Verteilung die wahre Verteilung zu bestimmen. Dies führt zu der Aufgabe, eine Integralgleichung der Form $g(x', y') =$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} h(x, y) f(x' - x, y' - y) dx dy \text{ zu lösen, wenn die Funktionen } g \text{ und } h$$

aus Beobachtungen bekannt sind. Auf Fragen der Eindeutigkeit der Lösungen wie auch auf Konvergenzbetrachtungen für Folgen von Näherungslösungen wird eingegangen. Praktisch anwendbare Methoden zur Lösung der Integralgleichung werden diskutiert. Die Arbeit enthält Tabellen von FOURIER-Transformationen, die für manche Fälle gebraucht werden. Gary.

6147 G. Milazzo. Über eine mögliche Fehlerquelle bei Druckmessung mit Kapazitäts-Mikromanometer. Z. Elektrochem. **60**, 185—188, 1956, Nr. 2. (März) (Rom, Inst. Sup. Sanita, Lab. Chim.) Kapazitäts-Mikromanometer werden zur Messung kleiner Drucke, bis zu 10^{-3} oder 1 Torr, benützt. Ihr Aufbau wird beschrieben. Dabei wird auf die Fehler eingegangen, die die Adsorption von Dämpfen mit permanenten Dipolmoment hervorgerufen kann. Er kann bis zu 4% erreichen. Der Fehler kann ausgeschaltet werden, wenn bei einer Kompensationsmethode, sei es mittels eines Vergleichsgases, sei es durch elektrostatische Anziehung, das Manometer umgekehrt aufgebaut wird, d. h. das Vergleichsgas in den eigentlichen Meßraum eingeführt wird. M. Wiedemann.

6148 C. Barrow. A simple air-lock for ionization gauges. J. sci. Instrum. **33**, 83, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Es wird eine einfache Vakuumschleuse beschrieben, die für das Auswechseln von Ionisationsmanometern am Birmingham-Protonensynchrotron konstruiert wurde, sich aber auch für andere große Vakuumanlagen eignet. Eine Konstruktionszeichnung ist abgebildet. Kolb.

6149 R. T. Leslie and L. D. Armstrong. The design of graticules and reference marks, and some factors in the operation of scientific instruments. Aust. J. appl. Sci. **6**, 167—182, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Melbourne, C. S. I. R. O., Sec. Math. Stat. at Div. Forest Prod.) Verff. untersuchen verschiedene Anordnungen von Skalen und Beobachtungsmarken für Mikrometernmikroskope (Anordnungen von parallelen Linien kombiniert mit parallelen und kreuzförmigen Beobachtungsmarken). Mit sechs Beobachtern unterschiedlicher Meßerfahrung werden je Anordnung 360 Ablesungen durchgeführt und statistisch ausgewertet. Der Einfluß folgender Faktoren auf die Einstellgenauigkeit wird untersucht: Liniendicke, Auflösung fester Linienpaare, Winkel zwischen gekreuzten Linien, Weite des Lichtspaltes zwischen dem Zentral- und dem äußeren Element, dazu der Einfluß äußerer Bedingungen wie Beleuchtung, Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit, Übersetzung der Kontrollbewegung (Schraubengang und Durchmesser des Kontrollknopfes) und bestimmte Untersuchungsmethoden. Drei neue Anordnungen von Skala und Marke (Nonius-, Koinzidenz- und Gitter-Anordnung) werden ebenfalls untersucht und miteinander und mit den herkömmlichen verglichen. Sie erlauben eine größere Einstellgenauigkeit als die herkömmlichen Anordnungen. Vieth.

6150 A. Jogarao and A. R. Papa. A simple a. c. operated electronic relay for a thermostatic water bath. J. sci. industr. Res. **14B**, 306—307, 1955, Nr. 6. (Juli.)

(Karaikudi, Central Electrochem. Res. Inst.) Für die Temperaturregelung eines Wasserbades wird ein Toluol-Quecksilber Thermometer verwendet in Verbindung mit einer elektronisch gesteuerten Schaltanlage. Hierdurch wird erreicht, daß der Hg-Kontakt des Thermometers nur mit schwachen Strömen belastet wird. Es war mit dieser Anordnung möglich, die Temperatur eines Wasserbades innerhalb $\pm 0,005^\circ\text{C}$ zu kontrollieren. Einzelheiten der Schaltung, wie verwendete Widerstände, Kondensatoren und Röhren usw. sind in der Arbeit mitgeteilt. Gieleßen.

6151 W. P. Hutchinson, E. W. Pulsford and A. G. White. *Temperature control of a large water bath using a resistance thermometer*. J. sci. Instrum. **31**, 420—424, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Das 500 l fassende Wasserbad befindet sich in einem Spezialraum, dessen Temperatur auf $\pm 0,05^\circ\text{C}$ konstant gehalten wird. Für die Temperaturregelung des Wasserbades selbst wird ein Kupfer-Widerstandsthermometer spezieller Bauart (Nennwiderstand 2000 Ohm) in einer Brückenschaltung (Speisespannung 80 Volt Gleichstrom) verwendet. Die Brückenspannung wird nach Verstärkung durch einen Magnetverstärker einem Elektronenrelais zugeführt, das einen kleinen Teil (30 Watt) dem Bad zugeführten Energie regelt. Konstruktion und betriebliches Verhalten der Gesamtanlage wird ausführlich besprochen. Während einer 14 tägigen Beobachtungszeit wurden keine Temperaturschwankungen von mehr als $\pm 0,001^\circ\text{C}$ beobachtet. Rahlf.

6152 A. C. Rose-Innes and R. F. Broom. *A simple desorption system for obtaining temperatures above that of liquid helium*. J. sci. Instrum. **33**, 31, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Die Verf. beschreiben einen Kryostaten, mit dem Temperaturen zwischen 90 und $4,2^\circ\text{K}$ erreicht und gehalten werden können. Die Anordnung beruht auf der SIMONSchen Desorptionsmethode. Das Ziel dieser Methode ist das Erreichen von Helium-Temperaturen, ausgehend von der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs. Bei der hier beschriebenen Anordnung wird dagegen das flüssige He (abgeschirmt durch flüssigen Sauerstoff) benutzt, um die Apparatur abzukühlen und die Kohle zu sättigen. Zum Erzielen von Temperaturen oberhalb des He-Siedepunktes wird dann die Desorption des He-Gases benutzt. Vorteile der besonders einfachen Anordnung werden aufgezeigt. Cirkler.

6153 *Instrumentation for chemical analysis and control*. Instruments **29**, 1954, Nr. 12. (Dez.) Teil II, Handb. Measur. Control S. 109—115.

Weidemann.

II. Mechanik

6154 Doris Kuhlmann-Wilsdorf. *Ein neues Verfahren zur Messung kleiner Längenänderungen*. Z. angew. Phys. **6**, 171—174, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Johannesburg, Süd-Afr. Univ. Witwaterstrand, Dep. Phys.) Es wird ein Längenmeßgerät beschrieben, das im wesentlichen aus einer Rolle besteht, um die zwei vertikal angeordnete Bänder geschlungen sind. Das von der Rolle nach oben führende Band ist an einem Teil der Rolle befestigt, der einen kleineren Radius hat als der Teil der Rolle, an dem das nach unten verlaufende Band befestigt ist. Durch ihr Eigengewicht bewegt sich die Rolle nach unten, dabei rollt sich ein Teil des oberen Bandes ab und ein Teil des unteren auf. Wegen des unterschiedlichen Querschnittes der Rolle wird weniger Band ab- als aufgerollt. Die Bänder spannen sich bis zu einer Gleichgewichtslage. Verlängert oder verkürzt man den Ab-

stand der Aufhängepunkte der Bandenden, so beginnt sich die Rolle nach oben oder unten zu bewegen, bis sich wieder Gleichgewicht eingestellt hat. Mit Hilfe eines Lichtzeigers wird die Rotation der Rolle angezeigt. Die Theorie des Gerätes wird dargelegt und einige Werte mitgeteilt, die mit zwei Geräten bei Dehnungsmessungen erhalten wurden. Der wahrscheinliche Fehler dieser Werte beträgt nach Angabe der Verf. $\pm 0,025$ Mikrometer. Hoffrogge.

6155 Hans Ulbricht. *Der Luftauftrieb bei Waagen mit elastischem Meßglied.* Feinw. Tech. **59**, 243—248, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Ebingen, Württ.) Verf. gibt Formeln, Tafeln und graphische Darstellungen zur Berechnung von Luftauftriebskorrekturen bei Waagen mit elastischem Meßglied an. Ach.

6156 W. Haller and G. L. Calcamuggio. *A new method for high precision studies of rate processes.* Phys. Rev. (2) **96**, 1454, 1954, Nr. 5. (1. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Toledo, Inst. Silicate Res.) Der „Cartesische Taucher“ wird als Waage benutzt, nachdem der Zusammenhang von Gleichgewichtsdruck und Masse durch Kalibrierung ermittelt wurde. Bei der Untersuchung der Korrosion von Silikatglas durch Wasser konnte eine Meßunsicherheit von $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ g bei einer Gesamtmasse von 3 g erreicht werden. E. Rieckmann.

6157 Kelso B. Morris, Marlene I. Cook, Clarice Z. Sykes and Malcolm B. Templeman. *Densities, molal volumes and electrical conductivities of the molten system: Molybdenum trioxide-sodium molybdate.* J. Amer. chem. Soc. **77**, 851—854, 1955, Nr. 4. (20. Febr.) (Washington, Howard Univ., Dep. Chem.) Die Dichten (d in g/ml) wurden mit der WESTPHALSchen Waage, die elektrischen Leitfähigkeiten (A Äquivalentleitfähigkeit in $\Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{val}^{-1}$) mit einer Tauch-Typ-Zelle (nach MORRIS 1954) bestimmt. Es ergab sich: Für $\text{MoO}_3\text{-Na}_2\text{MoO}_4$ ($x = \text{Mol } \% \text{ MoO}_3$): $d = 4,1 \cdot 10^{-3} \cdot x + 2,68$; gültig zwischen $0 = x \leq 50$; darüber liegen die experimentellen d -Werte höher; Abhängigkeit von der Temperatur (650 bis 830°C) linear; für MoO_3 $\lg A = -1170/T + 1,91$; für Na_2MoO_4 $\lg A = -1060/T + 2,72$; A -Werte für Mischung zeigen Unregelmäßigkeiten. H. Ebert.

6158 Hans Kauderer. *Kinetische Bestimmung von Kennlinie und Dämpfung schwingender Systeme.* Jb. dtsh. Ges. Chronom. **5**, 21—25, 1954. (Stuttgart.) Bei Unruhe-Uhren haben nichtlineare Vorgänge einen merklichen Einfluß auf den Gang. Aus der Analyse der abklingenden freien Schwingung wird die Kennlinie der Rückstellkraft und die Dämpfung als Funktion der Amplitude ermittelt, wie an einem Beispiel erläutert wird. Durch dieses Verfahren wird die meßtechnisch schwierige direkte Kraftmessung umgangen. E. Rieckmann.

6159 Pierre Languet. *Le frottement interne dans les alliages ferro-magnétiques et ses conséquences chronométriques.* Ann. frans. Chronom. (2) (24. Jahr) **8**, 245 bis 259, 1954, Nr. 4. Es wird ein Oszillator betrachtet, wie das Torsionspendel oder eine Unruhe mit Spiralfeder, dessen elastisches Glied dem HOOKEschen Gesetz nicht vollkommen genügt. Aus Formeln von AIRY wird die Dämpfung und Periodenänderung abgeleitet, die aus der „inneren Reibung“ des elastischen Materials folgt. Zwischen beiden besteht die einfache Beziehung $\Delta T/T = (15/64) \cdot \delta$, die an ferromagnetischen Legierungen experimentell bestätigt wird. Das Anwachsen der Periode mit der Amplitude kann durch Wahl des Federmaterials, der Bearbeitung und der Abmessungen so bemessen werden, daß der entgegengesetzte Einfluß des Ankerganges bei Unruhe-Uhren kompensiert wird. E. Rieckmann.

6160 G. R. Morris. *A differential equation for undamped forced non-linear oscillations. I.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 297—312, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Hull, Univ., Math. Dep.) H. Ebert.

6161 M. Reiner. *The complete elasticity law for some metals according to Poynting's observations.* Appl. sci. Res., Hague (A) **5**, 281—295, 1955, Nr. 4. (Haifa, Israel, Israel Inst. Technol., Rheol. Lab.) Ein vom Verf. in einer früheren Arbeit (Amer. J. Math. **70**, 433, 1948) angegebenes allgemeines Elastizitätsgesetz wird zur theoretischen Untersuchung der reinen Torsion eines Kreiszylinders benutzt. Es gelingt, die von POYNTING (Proc. roy. Soc. (A) **86**, 534, 1912) an Zylindern aus Stahl und Kupfer bei Torsion beobachteten Erscheinungen — axiale Längenänderung und Volumenvergrößerung — mit der Theorie in Einklang zu bringen. Gary.

6162 R. B. Gordon and A. S. Nowick. *Elastic modulus of X-irradiated rock salt.* Phys. Rev. (2) **98**, 1540—1541, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Es wird der dynamische Elastizitätsmodul von Natriumchlorid-Kristallen bei Zimmertemperatur auf vier Stellen genau ausgemessen. Es zeigt sich, daß dieser Elastizitätsmodul in getemperten Kristallen durch eine Röntgenbestrahlung der Kristalle nicht beeinflusst wird. In kaltbearbeiteten Kristallen erhält man dagegen beim Bestrahlen eine Zunahme um ca. 5%. Martienssen.

6163 Max Hieke. *Über ein ebenes Distorsionsproblem.* Z. angew. Math. Mech. **35**, 54—62, 1955, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Halle/Saale.) Behandlung des Wärmespannungsproblems bei einem schlanken Kreiszylinder (ebener Verzerrungszustand) für den Fall einer diskontinuierlichen Temperaturverteilung. Gary.

6164 E. Melan. *Spannungen infolge nicht stationärer Temperaturfelder.* Öst. Ing. Arch. **9**, 171—175, 1955, Nr. 2/3. (1. Juli.) (Wien.) Ausgehend von einem allgemeinen Lösungsverfahren wird das ebene rotationssymmetrische Spannungsfeld berechnet, das in einer dünnen, unendlich ausgedehnten, elastischen Scheibe entsteht, wenn in einem Punkt der Scheibe momentan eine endliche Wärmemenge aufgebracht wird. Die örtlichen Verläufe von Temperatur, Normal- und Tangentialspannung sind in drei Diagrammen mit der Zeit als Parameter dargestellt. E. Becker.

6165 J. E. Campbell and H. S. Heaps. *Transmission of stress through a thick slab supported by a yielding foundation.* Canad. J. Technol. **33**, 324—334, 1955, Nr. 5. (Sept.) (Halifax, Nova Scotia, Nova Scotia Tech. Coll., Dep. Civil Engng.) Es werden Formeln abgeleitet für die Berechnung der Spannungen und Verschiebungen in einer belasteten endlich dicken elastischen Platte mit unbeschränkter seitlicher Ausdehnung, die auf einem elastischen Untergrund gebettet ist. Dabei wird angenommen, daß zwischen Platte und Stützmedium keine Schubspannungen übertragen werden. Die Platte trägt eine Lastverteilung, die sich in nur einer Richtung ändert. Das elastische Verhalten des Stützmediums ist dadurch gekennzeichnet, daß die Verschiebung proportional der Last an der Berandung erfolgt. Rechenergebnisse in Gestalt graphischer Darstellungen vervollständigen die Arbeit. Gary.

6166 Genrokuro Nishimura and Yasuo Jimbo. *A dynamical problem of stress concentration. Stresses in the vicinity of a spherical matter included in an elastic solid under dynamical force.* J. Fac. Engng. Tokyo **24**, S. 101—123, 1955, Nr. 3. (März.) (Dep. Prec. Mach.) Untersuchung der Spannungsverteilung in der Nähe einer Kugel in einem unendlich ausgedehnten elastischen Körper, der harmonischen Longitudinalschwingungen unterworfen ist, wenn die kugelförmige Einschließung einen vom umgebenden Medium abweichenden Elastizitätsmodul E hat. Die Fälle $E = 0$ (Hohlraum) bis $E = \infty$ (starrer Körper) werden betrachtet und für die auftretenden maximalen Normalspannungen Werte angegeben. Zur Lösung der Bewegungsgleichungen dienen Ansätze mit Benutzung HANKELscher und LEGENDREScher Funktionen. Gary.

6167 C. A. Swenson. *Compression of the alkali metals to 10000 atmospheres at low temperature.* Phys. Rev. (2) **99**, 423—430, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Cryogen. Engng. Lab.) An polykristallinen Proben der Alkalimetalle (Li, Na, K, Rb, Cs) wurde nach der Methode von BRIDGMAN die Kompressibilität und die Druckabhängigkeit des Molvolumens bei 4,2 und 77° K bis zu hydrostatischen Drucken von 10 000 Atm gemessen. Im experimentellen Teil der Arbeit werden ausführlich die verschiedenen Korrekturen diskutiert, die an den Meßergebnissen gemacht werden müssen, um z. B. den Einfluß der Reibungseffekte (Korngrenzen) und die Ausdehnung der Probenhalterung (infolge von thermischer Ausdehnung und hydrostatischem Druck) zu berücksichtigen. Der Meßfehler von $\Delta V/V_0$ ist bei Berücksichtigung aller Korrekturen kleiner als 3%. Die Kompressibilität nimmt bei beliebigem aber konstantem Druck vom Li zum Cs zu. Für das Cs ist sie anomal groß ($\Delta V/V_0 \cong 0,27$ bei 4,2° K und 10 000 Atm). Der Vergleich der Meßergebnisse mit einer Beziehung von BARDEEN für die Kohäsionsenergie:

$E_{\text{coh}} = A y^3 + B y^2 - C y$, $y = \Delta V/V_0$ zeigt bessere Übereinstimmung als man durch Extrapolation der bei Zimmertemperatur gemessenen Werte für E_{coh} auf $T = 0^\circ \text{K}$ erhält. Für das Na ist die Übereinstimmung befriedigend.

Appel.

6168 Takeo Yokobori. *The theory of fatigue fracture of metals.* J. phys. Soc. Japan **10**, 368—374, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. a. Technol.) Für das Einsetzen des Erschöpfungsbruchs — nach der Grenze der Verfestigung — wird nicht nur die Spannung herangezogen, die durch angesammelte Versetzungen entstanden ist, sondern auch die Komponente der äußeren Spannungen. Auch die Keimbildungstheorie wird auf das Einsetzen des Bruchs angewandt. Die theoretische S-N-Kurve ist in quantitativer Übereinstimmung mit den experimentellen Daten. Auch die theoretische Temperaturabhängigkeit (S-T-Kurve) stimmt leidlich mit den Daten aus der Literatur überein.

German.

6169 D. J. Millard. *The cracking of layers of brittle material by differential strains.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 124—127, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Cheltenham, Glos., Nat. Coal Board.)

6170 G. S. S. Ludford, J. Martinek and G. C. K. Yeh. *The sphere theorem in potential theory.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 389—393, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Coll. Park, Maryland, U. S. A., Univ.; H. Washington, D. C., Reed Res. Inc.)

H. Ebert.

6171 F. Günther und F. Erdmann-Jesnitzer. *Zur Plastizität benetzter Sylvinit- und Steinsalzkristalle.* Z. Elektrochem. **60**, 85—93, 1956, Nr. 1. (Febr.) (Freiberg/Sa., Bergakad., Inst. Metallkde. Materialprüf.) An Kristallen von Sylvinit und von Steinsalz führten Verff. Druck-, Biegeversuche und Härtemessungen in Luft und nach Benetzung mit Wasser und Lösungen von NaCl und KCl verschiedener Konzentration bis zu 10%ig durch. Die Vickershärte der Kristalle fiel infolge der Benetzung ab. Die Einwirkung von Wasser sowie von verdünnten Salzlösungen bewirkt eine Zunahme der Plastizität der Kristalle, diese ist abhängig von der Konzentration und von der Dauer der Benetzung. Verff. deuten ihre Versuchsergebnisse unter Berücksichtigung von drei verschiedenen Effekten. Durch Lösungsvorgänge wird die Kristalloberfläche geglättet. Andererseits werden Bereiche mit Störstellen abgelöst und dadurch die Festigkeit erniedrigt. Drittens lagern sich Wasserdipole an die äußeren und inneren Kristallflächen an, wodurch die elektrischen Kraftfelder neutralisiert bzw. verändert werden, was die Plastizität erhöht.

M. Wiedemann.

6172 A. G. Smekal. *Spartiefe und Eindringtiefe im Mikrofließversuch.* Anz. öst. Akad. Wiss. 1955, S. 98—100, Nr. 9. (Graz, Univ., Phys. Inst.) Die experimentell

gut gesicherte Unabhängigkeit des Fließwiderstandes beim Mikroritzversuch von der Ziehgeschwindigkeit wird verständlich, wenn man die Unabhängigkeit der Eindringtiefe der Diamantspitze von der Fließgeschwindigkeit voraussetzt. Eine mikroiinterferometrische Vermessung der Spurtiefen zeigt aber eine nicht unbedeutende Zunahme dieser Größe mit abnehmender Ziehgeschwindigkeit. Eine Reihe von Beobachtungen spricht dafür, daß die Spurtiefen durch rückfließende Stoffmengen mitbestimmt werden und daher nicht als Kennzeichen des primären Fließvorganges angesehen werden dürfen. So entspricht bei festgehaltener Ziehgeschwindigkeit der Zusammenhang zwischen Diamantbelastung und Spurtiefe nicht der zu erwartenden parabolischen Gesetzmäßigkeit, sondern zeigt einen hyperbelartigen Verlauf. Bei Plexiglas wird das Grabenprofil stark von der Diamantstellung abhängig gefunden, außerdem findet eine thermische Rückbildung der Plexiglas Spuren statt. Weber.

6173 H. Kanzaki. *On the plasticity of silver bromide*. J. phys. Soc. Japan **10**, 663—668, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Chiba City, Japan, Univ. Tokyo, Inst. Industr. Sci.) Mit Hilfe von aus der Schmelze gezogenen Silberbromid-Einkristallen werden die Kaltverformung und die Erholung untersucht. Die verschiedenen Arten von Defekten bei den drei Stadien der Erholung werden diskutiert. Diese Stadien ergeben sich durch die Messungen der spezifischen Leitfähigkeit, der Beweglichkeit, der Härte und der spezifischen Temperatur. Die Aktivierungsenergien werden angegeben. German.

6174 Syoten Oka. *A new method for measuring dynamic rigidities and viscosities of a visco-elastic material. V. A free oscillation method*. Bull. Kobayasi Inst. phys. Res. (jap.) **4**, 13—14, 1954, Nr. 1. (Jan./März.) (Orig. jap. m. engl. Zusammenfg.) Zur Messung des Schubmoduls und der Viskosität viskoelastischer Stoffe wird ein Zylinder-Rheometer entwickelt. Ein an einem Torsionsdraht aufgehängter Zylinder, der sich konzentrisch in einem mit dem zu untersuchenden Material gefüllten Zylinder befindet, führt freie Schwingungen aus. Eine Näherungsgleichung für die Bewegung des schwingenden Zylinders wird abgeleitet und Gleichungen angegeben, mit denen aus der Messung von Frequenz und Dämpfung der Schubmodul und die Viskosität berechnet werden können. Weber.

6175 Syoten Oka and Akira Takami. *A new method for measuring dynamic rigidities and viscosities of a visco-elastic material. VI. An exact theory for an oscillating hemispherical plastometer*. Bull. Kobayasi Inst. phys. Res. (jap.) **4**, 15—24, 1954, Nr. 1. (Jan./März.) (Orig. jap. m. engl. Zusammenfg.) Es wird die Theorie eines Plastometers mit schwingender Halbkugel behandelt. Eine an einem Draht aufgehängte Halbkugel befindet sich konzentrisch in einer mit dem Versuchsstoff gefüllten Halbkugel. Über den Draht wird eine sinusförmige Schwingung mit gegebener Frequenz und Amplitude auf die Halbkugel übertragen. Die exakte Lösung für die Bewegung der Halbkugel wird abgeleitet und es wird weiter gezeigt, daß der komplexe Schubmodul des visko-elastischen Materials aus einer quadratischen Gleichung erhalten werden kann, die ähnlich der für das Zylinder-Plastometer erhaltenen Gleichung ist, wenn dort die Endeffekte vernachlässigt werden. Weber.

6176 F. Schultz-Grunow. *Die Viskosität und die Rolle der Thermodynamik bei rheologischen Flüssigkeiten*. Kolloidzshr. **141**, 173—177, 1955, Nr. 3. (Mai.) (Aachen.) Verf. übt Kritik an dem Ansatz von PAWLOWSKI (s. diese Ber. **33**, 31, 1954; **34**, 1071, 1955), der die Abhängigkeit der Viskosität von der Schergeschwindigkeit als das Reibungsgesetz der Rheologie ansetzt und unter Anwendung der Thermodynamik und eines Satzes von HELMHOLTZ das Reibungsgesetz als durch ein Variationsproblem bestimmt ansieht. Es wird gezeigt, daß die gewählte

Form des Ansatzes auf einen Widerspruch mit dem zweiten Hauptsatz führt. Die Richtigkeit einer Verallgemeinerung des HELMHOLTZschen Satzes vom Minimum der Dissipation bei der Bewegung einer Flüssigkeit und seine Anwendung auf rheologische Flüssigkeiten wird bezweifelt. Abschließend wird der Begriff der Viskosität kritisch beleuchtet.

Weber.

6177 Kurt K. Rumpf und Herbert Stolte. *Der Steilheitsfaktor der Viskosität-Temperatur-Funktion.* Erdöl u. Kohle **8**, 424—425, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Hamburg-Wilhelmsburg, Jul. Schindler GmbH.) Es werden graphische Darstellungen gegeben, die eine gegenseitige Umrechnung der Steilheit n der Viskosität-Temperatur-Funktion nach UMSTÄTTER mit der Steilheit m nach WALTHER ermöglichen. Ferner wird ein Diagramm für die Bestimmung der Steilheit n von Mischungen zweier Mineralöle behandelt, das auf der von den Verff. gefundenen Additivität der $\sin \arctg m$ -Werte der Einzelkomponenten beruht.

Weber.

6178 Charles B. Morrey jr. *On the derivation of the equations of hydrodynamics from statistical mechanics.* Commun. pure appl. Math. **8**, 279—326, 1955, Nr. 2. (Mai.) (Univ. Calif.) Untersuchungen zur Ableitung der Bewegungsgesetze eines Kontinuums aus denen eines Systems mit endlich vielen Massen.

Gary.

6179 L. W. Thrasher and R. C. Binder. *Effect of edge thickness on small orifice meters.* Instruments **27**, 1810—1811, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Purdue Univ.) Der Einfluß der Länge des zylindrischen Einlaufteils bei Meßblenden auf die Durchflußzahl wird für ein Rohr von $\frac{3}{4}$ " Durchmesser untersucht. Für die Messung wurden drei Blendensätze mit drei verschiedenen Blendenöffnungen verwendet. Die Kantenschärfe erschien für alle Blenden bei dreißigfacher Vergrößerung gleich. Die Messungen ergaben, daß die Länge des zylindrischen Einlaufteils, wenn sie kleiner als $\frac{1}{40}$ des Rohrdurchmessers ist, keinen Einfluß auf die Durchflußzahl hat. Bei größeren Längen nimmt die Durchflußzahl zu, und zwar um so stärker, je kleiner die REYNOLDS-Zahl ist.

Bluschke.

6180 L. S. T. Hamblett. *Ring main metering.* Process Control **2**, 57—58, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Hydraulic Recording Instrum. Ltd.) Es wird ein Ringleitungs-Flüssigkeitszähler beschrieben für dickflüssige Medien, die bei erhöhter Temperatur gemessen werden müssen. Der Zähler, welcher erst bei Betätigung des Auslaßventils anspricht, wird stets von der Meßflüssigkeit durchflossen, er wird dadurch auf Temperatur gehalten und ist so jederzeit arbeitsbereit.

Weber.

6181 John H. McGinn. *Observations on the radial flow of water between fixed parallel plates.* Appl. sci. Res., Hague (A) **5**, 255—264, 1955, Nr. 4. (Bethlehem, Penn., Lehigh Univ., Dep. Phys.) Durch Zuführung von gefärbtem Wasser aus feinen Öffnungen wurden radial nach innen oder außen gerichtete Wasserströmungen zwischen zwei parallelen Scheiben sichtbar gemacht. Die Untersuchungen wurden durch Druckverteilungsmessungen an den Wänden ergänzt. Für die divergente Strömung waren die Grenzschiebenvorgänge und die sich ausbildenden axial-symmetrischen Wirbellflächen besonders charakteristisch. Aus einem halb-empirischen Ausdruck für die Druckverteilung wurde ein dimensionsloser Stabilitätsparameter abgeleitet. Für Strömungen, die den kritischen Wert beträchtlich überschritten, verstärkten sich die Störschwingungen bis zur Wirbelbildung. Bei sehr großen, radial nach außen gerichteten Strömungsgeschwindigkeiten tritt in einer ringförmigen Zone Kavitation auf. Demgegenüber blieb bei nach innen gerichteter Strömung der laminare Charakter bis zu den höchsten erzielbaren Strömungsgeschwindigkeiten erhalten.

Eujen.

6182 R. C. Lock. *The stability of the flow of an electrically conducting fluid between parallel planes under a transverse magnetic field.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 105—125, 1955, Nr. 1192. (6. Dez.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab., Aerodynam. Div.) Die zweidimensionale laminare Strömung einer elektrisch leitenden, inkompressiblen Flüssigkeit zwischen parallelen Wänden im transversalen Magnetfeld wird auf ihre Stabilität gegen kleine Störungen untersucht. Als beherrschender Faktor ergibt sich eine durch das Magnetfeld bewirkte Änderung des ungestörten Strömungsprofils gegenüber dem feldfreien Fall oder dem Fall eines longitudinalen Magnetfeldes, die nur von der sog. HARTMANN-Zahl (proportional zur magnetischen Feldstärke) abhängt. Der Verlauf der Wellenzahl wird in Abhängigkeit von der HARTMANN-Zahl für neutrale Stabilität berechnet, wobei für große HARTMANN-Zahlen die Rechnungen denjenigen ähneln, die zur Bestimmung der Stabilität der einfachen Grenzschichtströmung führen. Es zeigt sich, daß die kritische REYNOLDS-Zahl sehr stark mit der HARTMANN-Zahl zunimmt, also ein transversales Magnetfeld einen kräftigen Stabilisierungseinfluß auf Strömungen der untersuchten Art ausübt. Larenz.

6183 J. H. Horlock. *Some experiments on the secondary flow in pipe bends.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 335—346, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (Cambridge, Univ., Engng. Dep.) Die Mittellinie eines Rohres von Kreisquerschnitt sei nach Art einer Sinuskurve in einer Ebene gekrümmt; die Sekundärströmungseffekte in einem solchen Rohr werden zunächst theoretisch unter Voraussetzung inkompressibler, reibungsfreier Strömung und bei Vernachlässigung quadratischer Glieder in der Sekundärströmungsgrößen untersucht. Als Anfangsbedingung wird in einem gewissen Querschnitt eine lineare Geschwindigkeitsverteilung gegeben, wobei die Ebenen konstanten Gesamtdruckes der Ebene der Rohrmittellinie parallel sind. Für verschiedene Lagen des Anfangsquerschnittes und verschiedene Verhältnisse von Amplitude zu Wellenlänge der Sinuskurve wird dann die Verdrehung der Ebene des höchsten Gesamtdruckes gegen die Ausgangslage berechnet und mit verschiedenen experimentellen Ergebnissen des Verf. an luftdurchströmten, aus mehreren Kreisbogen zusammengesetzten Rohren verglichen. E. Becker.

6184 Kazuo Kondo. *On the approximate expression of the theory of the lifting line.* J. Fac. Engng Tokyo **24**, 1—19, 1955, Nr. 3. (März.) (Dep. Appl. Phys.) Zur Berechnung der Auftriebsverteilung eines Tragflügels nach der PRANDTL'schen Theorie der tragenden Linie wird die Integralgleichung ersetzt durch ein System linearer Gleichungen. Am bekanntesten ist das Lösungsverfahren von MUTHOPP geworden, das von dem Verf. in einigen Punkten verbessert wird. Eujen.

6185 J. E. Bowman and G. B. F. Niblett. *The passage of a plane shock wave through a wire gauze.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 1008—1016, 1955, Nr. 12 (Nr. 432 B). (1. Dez.) (Fort Halstead, Sevenoaks, Kent., Atom. Weapons Res. Est.) Es wurde in einem Stoßwellenrohr der Durchgang eines in Luft von Atmosphärendruck laufenden ebenen Verdichtungsstoßes durch ein Drahtgitter untersucht. Überdruck im Stoß 0,66 kg/cm². Drahtdurchmesser 0,04 cm. Maschenweite 0,13 cm gemessen zwischen den Drahtachsen. Schattenaufnahmen ergaben, daß der Stoß 13 Drahtdurchmesser hinter dem Gitter wieder eben war. Laufzeitmessungen zwischen Lichtschranken ergaben, daß der Überdruck im Stoß trotz der hohen Flächendeckung von etwa 50% beim Durchgang durch das Gitter nur um etwa 16% abnahm und dann konstant blieb. Dieses Ergebnis wird mit Meßergebnissen von BAINES und PETERSON (1951) über die stationäre Luftströmung durch Gitter verglichen. Oertel.

6186 I. M. Hall. *Experiments on supersonic flow over flat-nosed circular cylinders at yaw. II. Pressure measurements on a cylinder at 10° yaw.* Phil. Mag. (7)

46, 53—60, 1955. (Manchester, Univ., Fluid Mot. Lab.) Druckmessungen in der Oberfläche eines mit 10° Anstellwinkel in eine Überschallströmung gehaltenen stumpfen Kreiszyinders. MACH-Zahl der Anströmung 1,965. Zylinderdurchmesser 5/16 in. Deutung der Meßergebnisse als Folge der Verdichtungsstöße und Grenzschichtablösung. Oertel.

6187 J. J. Mahony and R. E. Meyer. *Analytical treatment of two-dimensional supersonic flow. I. Shock-free flow.* Phil. Trans. (A) **248**, 467—498, 1956, Nr. 952. (9. Febr.) (Manchester Univ., Dep. Math.) Die Gleichungen der ebenen, isentropischen Überschallströmung werden durch Transformation in die Hodographenebene linearisiert, doch werden dabei die charakteristischen Parameter als unabhängige Variable benutzt. Diese Gleichungen können nach der RIEMANNschen Methode integriert werden, wobei die RIEMANNsche Funktion durch ein iteratives Verfahren oder durch einen Doppelreihenansatz bestimmt wird. Dabei ergeben sich verschiedene Lösungstypen für schallnahe Strömungen, Strömungen mit extrem hohen Geschwindigkeiten und Strömungen im normalen Überschallbereich. Als Beispiele werden die Überlagerung der von den Düsenrändern ausgehenden Wellen eines ebenen Strahles, die erste Periode eines Überschallstrahles und die Reflexion einer einfachen Welle an einer gekrümmten Stromlinie berechnet. C. Heinz.

6188 J. J. Mahony. *Dasselbe. II. Flow with weak shocks.* Phil. Trans. (A) **248**, 499 bis 515, 1956, Nr. 952. (9. Febr.) (Manchester, Univ., Dep. Math.) Die Ergebnisse der vorstehend referierten Arbeit werden auf Strömungen mit schwachen Stößen ausgedehnt. Dabei wird isentropisch gerechnet und der Stoß in die Strömung, bei der der Geschwindigkeitsvektor nicht eindeutig ist, eingegabelt. C. Heinz.

6189 F. Ursell. *The long-wave paradox in the theory of gravity waves.* Proc. Camb. phil. Soc. **49**, 685—694, 1953, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Trinity Coll.) Für Schwerewellen von der Amplitude η_0 und Wellenlänge λ in Wasser von konstanter Tiefe h gilt unter den alleinigen Annahmen $\eta_0 \ll h \ll \lambda$ die Gleichung von BOUSSINESQ: $\ddot{\eta} = g \left(h \eta + \frac{3}{2} \eta^2 + \frac{1}{3} h^3 \eta'' \right)$ mit $g =$ Erdbeschleunigung; diese wird hier ausführlich hergeleitet und diskutiert. Das Paradoxon rührte daher, daß RAYLEIGH das vorletzte Glied nicht beachtet hatte, also mit einer linearen Gleichung rechnete, während AIRY das letzte Glied nicht kannte. Dadurch änderte sich die Form der Welle nach RAYLEIGH nicht merklich, nach AIRY jedoch beträchtlich. Tatsächlich gelten nach obiger Gleichung beide Näherungen nur dann, wenn man über $\eta_0 \ll h \ll \lambda$ hinaus fordert $\eta_0 \lambda^2 \ll h^3$ (für RAYLEIGH) oder das umgekehrte (für AIRY). Nähert sich also eine Welle von sehr kleiner Amplitude η_0 und großer Länge λ einem allmählich ansteigenden Ufer, so gilt zuerst die Näherung von RAYLEIGH (keine Formänderung), bei $h^3 \approx \eta_0 \lambda^2$ ist die vollständige Gleichung von BOUSSINESQ zu beachten, für noch kleineres h die von AIRY, und schließlich wird bei $h \approx \eta_0$ die ganze Methode unbrauchbar.

Just.

6190 Y. V. G. Acharya. *Momentum transfer theory applied to a turbulent jet spreading in still air.* Appl. sci. Res., Hague (A) **5**, 265—267, 1955, Nr. 4. (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Aeronaut.) Der Verf. gibt eine vereinfachte Lösungsmethode für die TOLLMIENSche, auf der Anwendung des Impulssatzes beruhende Theorie ebener und rotationssymmetrischer Flüssigkeitsstrahlen an. Eujen.

6191 Heinz Gartmann. *Raketen im Internationalen Geophysikalischen Jahr. 1. Aufgaben, Ziele, Mittel, Möglichkeiten.* Phys. Bl. **12**, 74—79, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Frankfurt/Main.) Schön.

6192 E. J. Gumbel. *The calculated risk in flood control.* Appl. sci. Res., Hague (A) **5**, 273—280, 1955, Nr. 4. (New York, Columbia Univ.) Es wird angenommen, daß alle die Sicherheit einer Konstruktion (z. B. Maschinenbau, Hochbau usw.) bestimmenden Größen in einem Merkmal zusammengefaßt werden können, dessen Wahrscheinlichkeitsverteilung bekannt sei. Das Problem besteht darin, jenes Merkmal aufzusuchen, das einer bestimmten noch näher zu kennzeichnenden Wahrscheinlichkeit zugehört. („calculated risk“). Verf. bezeichnet mit N_ω (= „design duration“) den Zeitraum, innerhalb dessen ein ungünstiges Ereignis für eine bestimmte Konstruktion nicht eintritt. W_ω kennzeichnet die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines ungünstigen Ereignisses. Die Wahl von N_ω und W_ω wird durch politische, wirtschaftliche oder technische Überlegungen bestimmt. Der Quotient N_ω/W_ω (= „design quotient“) ist genähert gleich dem Wert T_ω (= „return period“), durch den angegeben wird, in welchem Zeitraum mit dem genau einmaligen Auftreten eines ungünstigen Ereignisses zu rechnen ist. Damit ist man in der Lage, das die Sicherheit einer Konstruktion bestimmende Merkmal zu berechnen. An Beispielen wird das Verfahren erläutert. Gary.

6193 Th. Pöschl. *Bemerkung über Stoßprobleme für verbundene Systeme nach der Lagrangeschen Methode.* Öst. Ing. Arch. **9**, 216—217, 1955, Nr. 2/3. (1. Juli). (Karlsruhe.) Bei Anwendung der LAGRANGESchen Methode auf Stoßprobleme bei Gelenksystemen wird der Umweg vermieden, den die „synthetische“ Methode durch Einführung von Gelenk- und Führungskräften begeht. Verf. erörtert als einfaches Beispiel den Stoß gegen die Ecke eines rhombischen bzw. quadratischen Gelenkvierecks in diagonalen Richtung. E. Becker.

6194 H. D. Conway. *Axially symmetrical plates with linearly varying thickness.* J. appl. Mech. **18**, 140—142, 1951, Nr. 2. (Juni.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Bei der Betrachtung der Biegung symmetrisch belasteter kreisrunder Platten variabler Dicke tritt häufig das Problem auf, daß die Stärke linear mit dem Abstand vom Mittelpunkt der Platte abnimmt. In der vorliegenden Arbeit wird eine allgemeine Lösung des Falles der kleinen Durchbiegung solcher Platten in allgemeiner Form gegeben, wobei ein POISSONsches Verhältnis von 1/3 vorausgesetzt ist. Es werden dann zwei Beispiele numerisch ausgerechnet. Zu jedem dieser Beispiele werden als Vergleich die Ergebnisse, die für entsprechend belastete Platten mit konstanter Stärke erhalten wurden, herangezogen. Röh m.

6195 J. M. Coan. *Large-deflection theory for plates with small initial curvature loaded in edge compression.* J. appl. Mech. **18**, 143—151, 1951, Nr. 2. (Juni.) (Urbana, Ill., Univ.) Verf. untersuchte die „große Durchbiegung“ für den Kantendruck einer einheitlich unterstützten, rechtwinkligen, isotropen Platte mit kleiner Anfangskrümmung, spannungsfrei unterstützten Kanten und einheitlich verschobenen belasteten Kanten. Frühere Lösungen erforderten eine solche Verteilung der transversalen Spannung entlang den unterstützten Kanten, daß diese gerade und allzeit parallel gehalten werden konnten. In den meisten Versuchsproben jedoch beeinflusste die Freiheit der unterstützten Kanten, in der Ebene der Platte zu verdrehen, meßbar das Verhalten der Platte und die Spannungen innerhalb derselben. Die Lösung LEVYS von VON KARMANS Gleichungen ist durch den Verf. angepaßt auf Fließen der nicht einheitlichen Kantenverschiebungen, die charakteristisch für spannungsfrei unterstützte Kanten sind. Begrenzter experimenteller Beweis zielt auf das Bestätigen der Voraussagen der Analyse. Röh m.

6196 L. I. Deverall and C. J. Thorne. *Some thin-plate problems by the sine transform.* J. appl. Mech. **18** 152—156, 1952, Nr. 2. (Juni.) (Salt Lake City, Utah,

Univ.) Es werden allgemeine Ausdrücke für die Durchbiegung dünner rechtwinkliger Platten gegeben für Fälle, in denen zwei entgegengesetzte Kanten willkürliche, aber gegebene Durchbiegungen und Momente zeigen. Für einen Teil der Lösungsmethode ist die Sinus-Transformation benützt, da Lösungen für eine willkürliche Belastung für jede Lage der Kantenbedingungen an den anderen zwei Kanten gefunden werden können. Gerade für die klassischen Fälle ergibt die Benutzung der Sinus-Transformation bedeutend einfachere Berechnungen. Die in der Arbeit gegebenen sechs allgemeinen Lösungen sind die, welche aus allen möglichen Kombinationen der physikalisch wichtigen Kantenbedingungen an den anderen zwei Kanten entstehen. Für eine spezifische Belastungsfunktion können die Lösungen durch Integration oder durch den Gebrauch einer Tabelle der Sinus-Transformation gefunden werden. Zum Schluß werden Tabellen für die Verwendung bei speziellen Problemen gegeben. Röhlm.

6197 Jacques Heyman. *The limit design of space frames*. J. appl. Mech. **18**, 157—162, 1951, Nr. 2. (Juni) (Providence, Rhode Isl. Brown Univ. Graduate Div. Appl. Math.) Die GREENBERG-PRAGER Maximum-Minimum-Methode für die begrenzte Konstruktion der ebenen Gerüste ist erweitert auf räumliche Gerüste. Dabei werden die Gleichungen infolge der Einführung einer großen Zahl von willkürlichen Parametern, die von der Zahl der vorausgesetzten Gelenke und dem Grad der überflüssigen Konstruktionsteile abhängen, schwieriger. Die Methode liefert obere und untere Grenzen für den Belastungsfaktor beim Zusammenbruch. Die Grenzen können so eng gehalten werden, wie durch ein rationelles System der sukzessiven Näherung als notwendig angesehen wird. Röhlm.

6198 R. Tomaschek. *The serpent spring*. Nature, Lond. **175**, 766—767, 1955, Nr. 4461. (30. Apr.) (Kirklington Hall, Near Newark, Brit. Petroleum Co., Ltd.) Eine Spiralfeder, die an einem Ende befestigt und am anderen Ende belastet ist, zeigt bei geeigneter bemessener Anordnung verschiedene stabile Lagen und bereichsweise hohe Empfindlichkeit. Bei einer Änderung der wirkenden Kraft um 10^{-5} können Verdrehungen von $0,2^\circ$ oder Verschiebungen um 0,08 mm beobachtet werden. E. Rieckmann.

6199 A. Schallamach. *The load dependence of rubber friction*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 657—661, 1952, Nr. 9 (Nr. 393 B). (1. Sept.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Assoc.) Wie schon bekannt ist, weicht das Reibungsverhalten von Gummi von den klassischen Gesetzen ab. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß die Lastabhängigkeit der Reibung von Gummi auf die Lastabhängigkeit der wirklichen Berührungsfläche zurückgeführt werden kann. J. Kluge.

6200 K. V. Shooter and D. Tabor. *The frictional properties of plastics*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 661—671, 1952, Nr. 9 (Nr. 393 B). (1. Sept.) (Cambridge, Res. Lab. Phys. a. Chem. Surf., Dep. Phys. Chem.) Eine Reihe von Linearpolymerisierten werden hinsichtlich ihres Reibungsverhaltens bei verschiedenen Lasten untersucht. Eine Deutung der Versuche ist in ähnlicher Weise möglich, wie dies BOWDEN und TABOR für die Reibung der Metalle getan haben. Das heißt, die Reibungskraft dient zur Abscherung der durch Adhäsion gebildeten Werkstoffbrücken zwischen den Gleitkörpern. Dies gilt auch für das Gleiten von Metall auf einem Kunststoff. J. Kluge.

6201 E. Rabinowicz and K. V. Shooter. *The transfer of metal to plastics during sliding*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 671—673, 1952, Nr. 9 (Nr. 393 B). (1. Sept.) (Cambridge, Res. Lab. Phys. a. Chem. Surf., Dep. Phys. Chem.) Gleitversuche mit radioaktivem Metall auf Kunststoff werden beschrieben. In jedem Fall wird

Metall auf den Kunststoff übertragen. Durch Adhäsion gebildete Werkstoffbrücken zwischen Metall und Kunststoff sind ausschlaggebend (s. vorstehende Arbeit).

J. Kluge.

6202 Gennosuke Yoshimoto and Tadasu Tsukizoe. *On the mechanism of contact between metal surfaces*. J. Inst. Polytech., Osaka City Univ. (E) **2**, 11—16, 1954, Juni.

Weidemann.

III. Akustik

6203 Zéphyrin Carrière. *Exploration par le jouet des deux faces du mur du son*. Cah. Phys. 1955, S. 1—17. Nr. 63. (Nov.) (Toulouse, Inst. Catholique.) Mittels Funken und Hohlspiegel hergestellte Aufnahmen des Peitschenknalls.

Oertel.

6204 O. M. Phillips. *On the aerodynamic surface sound from a plane turbulent boundary layer*. Proc. roy. Soc. (A) **234**, 327—335, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (Cambridge, Trinity Coll.) CURLE hat gezeigt, daß die Oberflächen starrer Körper in einem turbulenten Strömungsfeld akustische Dipol-Strahlung verursachen (s. diese Ber. S. 207), deren Intensität bei kleinen MACH-Zahlen diejenige der Lighthillschen Quadrupol-Strahlung (s. diese Ber. **34**, 654, 1955) im allgemeinen überwiegen wird. Verf. untersucht die Erzeugung dieser Dipol-Strahlung in der turbulenten Grenzschicht eines umströmten Körpers. Ausgehend von einem Integralsatz für das vom Körper auf die Flüssigkeit ausgeübte, fluktuierende Kraftsystem wird für die Dipol-Strahlung an einer ebenen Wand gezeigt, daß diese dann identisch verschwindet, wenn die Turbulenz in wandparallelen Ebenen homogen ist. Bei einer halbumendlichen, ebenen Platte dürfte dies in einiger Entfernung von der Vorderkante der Fall sein. Die Dipol-Strahlung wird sich hier auf die nähere Umgebung der Vorderkante beschränken und mit wachsender Entfernung von dieser auf Null absinken.

E. Becker.

6205 Friedrich Spandöck. *Grenzen der Güte elektroakustischer Wandler*. Elektrotech. Z. (A) **76**, 598—604, 1955, Nr. 17. (1. Sept.) (Karlsruhe.) Verf. gibt auf Grund des Reziprozitätstheorems eine allgemeine Formel für den Übertragungsfaktor aller reversiblen elektroakustischen Wandler an. Danach ist der Übertragungsfaktor abhängig vom elektromechanischen Umwandlungsfaktor, von der mechanischen Nachgiebigkeit des Systems und von der mechanoakustischen Umwandlungsfunktion. Diese Größen werden für eine Reihe gebräuchlicher elektroakustischer Wandler zusammengestellt. Ihr Einfluß auf den Übertragungsfaktor und den Wirkungsgrad wird diskutiert, wobei sich herausstellt, daß eine wesentliche Gütesteigerung nach den jetzigen Prinzipien nur durch Weiterentwicklung der magnetischen, piezoelektrischen und mechanischen Eigenschaften zu erwarten ist. Hochwertige Mikrophone haben etwa 2%, Lautsprecher 5% Wirkungsgrad.

Diestel.

Schallgeschwindigkeit in festen Körpern. S. auch Nr. 6753.

6206 E. H. Wagner. *Zur Lichtbeugung an laufenden Ultraschallwellen. III. Strenge Lösung des Beugungsproblems für divergente Lichtbündel (Zylinderwellen)*. Z. Phys. **143**, 249—256, 1955, Nr. 3. (12. Dez.)

E. H. Wagner. *Dasselbe. IV. Das Beugungsfeld in großem Abstand von der Küvette bei divergenten Primärbündeln*. Ebenda S. 412—430, Nr. 4. (22. Dez.) (Karlsruhe, T. H., Inst. theor. Phys.) Die vom Verf. in früheren Arbeiten (Teil

I und II, s. diese Ber. S. 379) entwickelte Methode wird auf den Fall divergenter Lichtbündel ausgedehnt. Die Theorie wird angewandt zur Deutung der Versuche von BERGMANN und GOELICH, von LEVI und von HEINEMANN. Haag.

IV. Wärme

6207 N. Fuschillo. *Inhomogeneity e. m. f. s. in thermoelectric thermometers*. J. sci. Instrum. **31**, 133—136, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Leeds., Univ.) Verf. gibt ein Verfahren für die Homogenitätsprüfung von Thermoelementdraht an, bei dem jeder Punkt des Drahtes gegen einen festen Bezugspunkt verglichen wird. Der Draht befindet sich in einem Prüfbad — für Tieftemperaturmessungen z. B. ein Dewargefäß mit flüssigem Stickstoff — auf einer größeren Trommel, von der er an seinem einen Ende langsam abgewickelt und aus dem Bad herausgezogen wird, während das andere Drahtende dauernd seine Lage behält. Nach diesem Verfahren erhält man im Gegensatz zu den bereits länger bekannten Methoden (z. B. Hindurchziehen des Drahtes durch eine Flamme) quantitative Aussagen über die praktische Brauchbarkeit des untersuchten Drahtmaterials. Für die thermoelektrische Messung von tiefen Temperaturen wird zur Reduzierung des Einflusses der inhomogenen Drahtstellen empfohlen, die Schenkel aus einer größeren Anzahl von dünnen, parallelgeschalteten Einzeldrähten aufzubauen. In anderen Fällen kann es zweckmäßig sein, Thermoketten aus mehreren in Serie geschalteten Thermoelementen zu verwenden. Die für beide Thermoelementtypen benötigten zahlreichen Einzeldrähte können durch Herstellung eines „Prüfkabels“ leicht gemeinsam auf Homogenität geprüft werden. Konstruktive Hinweise und mitgeteilte Meßergebnisse ergänzen die Beschreibung der Prüfmethode, die für Temperaturen unterhalb von 0°C entwickelt wurde, aber wohl noch bis etwa $+250^{\circ}\text{C}$ brauchbar ist. Rahlfs.

6208 L. Hultdt. *Zur Deutung spektrochemischer Temperaturmessungen*. Spectrochim. Acta **7**, 264—273, 1955, Nr. 5. (Dez.) (Stockholm, Univ., Phys. Inst.) Um die Abhängigkeit der Linienintensität von der sowohl zeitlich wie räumlich, d. i. längs des Entladungskanals, sich ändernden Temperatur des Funkens zu untersuchen wurde ein Modell entworfen und zwar als spezieller Fall Mg-Elektroden in Magnesiumatmosphäre. Es werden damit unter Zugrundelegen der SAHA-Gleichung für den Elektronenpartialdruck die Intensitäten des Triplets 5167/73/84 Å und der Linie 4354 Å als Funktionen der Temperatur berechnet. In ähnlicher Weise wird die Emission der Ba-Linie 5826,21 Å und zweier Linien des Ba II berechnet, sowie Dissoziation und Anregung von CN, dieses in Luft von 1 Atm bei völliger Dissoziation von N_2 in N. Diese Beispiele zeigen, daß alle für die Temperaturmessung herangezogenen Spektrallinien ihre maximale Emission zwischen 5000 und 10000°K haben. Die spektroskopisch sich ergebenden Temperaturen sind unempfindlich gegenüber der Verdoppelung der Maximaltemperatur. Man kann daher aus solchen Messungen keine Schlüsse auf die maximalen Temperaturen in Funkenentladungen ziehen. Auf die Bedeutung der „kälteren Zonen“, die zwischen der Höchsttemperatur und der Außentemperatur liegen, wird besonders hingewiesen. Pruckner.

6209 L. E. Leake and E. T. Turkdogan. *The construction and calibration of a Bunsen ice-calorimeter*. J. sci. Instrum. **31**, 447—449, 1954, Nr. 12. (Dez.) (London, Brit. Iron & Steel Res. Assoc.) Es wird ein Eiskalorimeter nach BUNSEN eingehend beschrieben, das zur Messung des Wärmeinhalts bei hohen Temperaturen dienen soll. Der Kalibrationsfaktor wurde ermittelt zu $270,49 \text{ int. J/g Hg}$. Otto.

6210 Willy Oelsen und Olaf Oelsen. *Ein Beitrag zur Thermochemie des elementaren Schwefels.* Z. Elektrochem. **60**, 157—162, 1956, Nr. 2. (März.) (Clausthal, Bergakad., Inst. Eisenhüttenkde., Gießereiwesen.) Mit verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten $6^{\circ}/\text{min}$, $1,4^{\circ}/\text{min}$ und $0,16^{\circ}/\text{min}$ wurde die Wärmehaltigkeitskurve des Schwefels im Bereich 250 bis 50°C bestimmt. Als Kalorimeter diente ein Dewargefäß von 4 l. Die Probe befand sich in einem kleinen Dewar von 250 ccm, die Temperatur wurde mittels eines Thermoelements verfolgt. Die Auswirkungen der Vorgänge im flüssigen Schwefel, insbesondere der hohen Viskosität, auf die Kurven wurde untersucht. Aus den bei geringer Abkühlungsgeschwindigkeit aufgenommenen Kurven ergab sich die Erstarrungswärme des monoklinen Schwefels zu $14,6 \pm 0,3 \text{ cal/g}$ bei 115°C , die Wärmetönung der Umwandlung des monoklinen in den rhombischen Schwefel, die zwischen $90,8$ und $91,4^{\circ}\text{C}$ eintritt, zu $3,0 \text{ cal/g}$ und die mittlere spezifische Wärme des rhombischen Schwefels zwischen 60 und 85°C zu $0,187 \text{ cal/g}$, die des monoklinen konnte nicht ermittelt werden. Die spezifische Wärme des flüssigen S in Abhängigkeit von der Temperatur ist graphisch dargestellt. Zwischen 163 und 173°C zeigt die Kurve Anomalien. Die Übereinstimmung der hier erhaltenen Werte mit den bei steigender Temperatur beobachteten weist darauf hin, daß die Vorgänge im flüssigen S nahezu reversibel verlaufen.

M. Wiedemann.

6211 I. I. Sherif. *The molecular heats of gases from the aspects of heat transfer.* Nuovo Cim. (10) **3**, 6—11, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Alexandria, Univ., Fac. Engng.) Die Molwärmen von Gasen wurden durch eine modifizierte „Hitzdrahtmethode“ bestimmt. Für die Messung werden nur geringe Gas Mengen benötigt; Wärmeleitfähigkeit und Akkommodationskoeffizient werden gleichzeitig bestimmt. Die Messungen wurden sowohl bei gewöhnlichen Drucken als auch bei solchen, bei denen die mittlere freie Weglänge mit Apparatedimensionen vergleichbar wird, durchgeführt. Einatomige Gase weisen Werte auf, die dem klassischen $3/2 R$ sehr nahe liegen; die Werte für zweiatomige Gase ergeben angenähert $5/2 R$ bei Zimmertemperatur.

Bode.

6212 Bernhard Illschner. *Die Temperaturabhängigkeit der freien Energie von Mischkristallen.* Arch. Eisenhüttenw. **26**, 623—626, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.; Abh. 646.) Es wird abgeleitet, daß ein homogenes kristallisiertes Zweistoffsystem, dessen spezifische Wärme der KOPP-NEUMANN-Regel gehorcht, u. a. folgende Eigenschaften hat: 1. Seine Mischungswärme ist temperaturunabhängig. 2. Seine Mischungsentropie unterscheidet sich von der idealen Mischungsentropie um einen nur von der Zusammensetzung abhängigen Ausdruck. 3. Wenn das Wechselwirkungsglied im Ausdruck für seine freie Energie als Polynom in x (dem Molenbruch) dargestellt wird, hängen die Koeffizienten dieses Polynoms linear von der Temperatur ab. Untersuchungen von K. H. HARDY (Acta Met. **1**, 211, 1953), über die freie Energie subregulärer Lösungen bestätigen, daß eine Temperaturabhängigkeit nach 3. im allgemeinen vorhanden ist. Es wird ferner erörtert, warum aus kalorimetrischen Messungen allein die Temperaturabhängigkeit des Wechselwirkungsgliedes und damit die freie Energie des Mischkristalls nicht ermittelt werden kann.

Illschner.

6213 G. Guthrie, S. A. Friedberg and J. E. Goldman. *The electronic specific heat of α -Mn.* Phys. Rev. (2) **98**, 1181, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Zur Bestimmung des elektronischen Anteiles $\gamma \cdot T$ der spezifischen Wärme c_v von α -Mn wurde c_v bei Temperaturen des flüssigen Wasserstoffs gemessen. Die genaue Kenntnis von γ ist von Interesse für die Energiebandstruktur (d-Bänder) der Übergangsmetalle. Aus den Meßergebnissen erhielten die Autoren für γ den Wert $0,00329 \pm 0,00015 \text{ cal Mol}^{-1} \text{ K}^{-2}$ in guter Übereinstimmung mit dem Wert $0,0039$ der von anderen Autoren schon früher gefunden wurde.

Appel.

6214 P. H. Keesom and X. Pearlman. *Atomic heat of graphite between 1 and 20° K.* Phys. Rev. (2) **99**, 1119—1124, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (West Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) An reinem, künstlich hergestelltem polykristallinem Graphit wurde die Atomwärme zwischen 1° K und 4° K sowie zwischen 10° K und 20° K gemessen. Es wurde sorgfältig bedacht, daß die Meßergebnisse nicht durch Absorption von Gasen verfälscht werden. Nach den tabellierten Meßergebnissen zeigt die spezifische Wärme C die folgende Temperaturabhängigkeit: $C = 0,0325 T^3 + 0,31 T$ mJ/Mol·°K, $T < 2^\circ\text{K}$; $C = 0,115 T^2 + 0,31 T - 0,237$ mJ/Mol·°K, $22,5 < T < 4,5^\circ\text{K}$; $C = 0,208 T^2 - 6,8$ mJ/Mol·°K, $10 < T < 20^\circ\text{K}$. Der Faktor 0,31 der linearen Terme ist die elektronische Atomwärme. Der Gitteranteil C_L von C ist unterhalb 2,0° K proportional T^3 und oberhalb 2,25° K proportional T^2 . Dieses Ergebnis ist in qualitativer Übereinstimmung mit der Theorie von KRUMHANSL und BROOKS (s. diese Ber. **33**, 2840, 1954), wonach oberhalb einer gewissen Übergangstemperatur T_0 die spezifische Wärme proportional zu T^2 ist. Appel.

6215 D. H. Parkinson and J. E. Quarrington. *The atomic heat of sodium.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 762—763, 1955, Nr. 8 (Nr. 728 A). (1. Aug.) (Great Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Die Untersuchung erstreckte sich auf den Temperaturbereich 1,4 bis 20° K. Der gemessene Verlauf war glatt und ohne Anzeichen von Anomalien. Für den Elektroenterm der spezifischen Wärme wurde ein Wert ermittelt, der dem 1,6 fachen des theoretischen Wertes für freie Elektronen entspricht. Von anderen Autoren beobachtete Anomalien sind möglicherweise Spannungen innerhalb der Probe zuzuschreiben, die im vorliegenden Fall durch mehrtägiges Tempern der in das Kalorimeter eingeschmolzenen Probe bei Zimmertemperatur weitgehend vermieden wurden. G. Schumann.

6216 Heinz Mauser. *Zur Anwendung der van't Hoff'schen Reaktionsisobaren auf Molekülverbindungen.* Z. Naturf. **11a**, 123—127, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Tübingen Univ., Phys.-Chem. Inst.) Die Bildungsenthalpien von Molekülverbindungen in verdünnten Lösungen werden im allgemeinen aus der Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten mittels der VAN'T HOFF'schen Reaktionsisobaren bestimmt. Verf. schätzt nun die Größenordnung des Fehlers ab, welcher beim Einsetzen der klassischen Gleichgewichtskonstanten eintritt. Er ist in Prozent ausgedrückt kleiner als die kleinste Konzentration in Molprozenten multipliziert mit 10. Bei einem kleinsten Molenbruch von 10^{-4} beträgt er also weniger als 0,1% und liegt unterhalb der Meßgenauigkeit. Im Anhang werden die Möglichkeiten für die Darstellung der chemischen Potentiale bei Normierung auf unendlich verdünnte Lösungen gegeben, falls Kilogramm- oder Volumolaritäten statt der dimensionalosen Molenbrüche benützt werden. M. Wiedemann.

6217 Michael Hoch. *Reaction between BaO and C.* Phys. Rev. (2) **99**, 1651, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Durch Messung des Ba-Druckes über BaC_2 wird mit Hilfe der KNUDSEN-Fluß-Methode die Bildungswärme ΔH von BaC_2 zu $10,2 \pm 0,3$ kcal/Mol ermittelt. Der Ba-Druck wurde über BaO-BaC_2 -Gemischen verschiedener Zusammensetzung bestimmt. J. Rudolph.

6218 E. Lange und W. Miederer. *Integrale Verdünnungswärme wäßriger Lösungen von Monochloressigsäure.* Z. Elektrochem. **60**, 31—34, 1956, Nr. 1. (Febr.) (Erlangen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Mittels eines empfindlichen Differentialkalorimeters wurde bei 25 und bei 12,5° C in einem Konzentrationsintervall von $c_A = 0,065$ molar bis $c_E = 7,34 \cdot 10^{-5}$ molar die molare intermediäre Verdünnungswärme wäßriger Lösungen von Monochloressigsäure gemessen. Hieraus wurden die molaren integralen Verdünnungswärmen V_∞ ermittelt, sie betragen bei einer

Konzentration von $c = 0,06$ Mol/Liter bei 25°C rund 1000 und bei $12,5^\circ\text{C}$ rund 600 cal. Eine Berechnung des Dissoziationsanteils $(1 - \alpha) w$ mit $\alpha =$ Dissoziationsgrad und $w =$ molare Dissoziationswärme, sowie des interionischen Anteils αV_{int} ergab, daß die molare integrale Verdünnungswärme in diesem Fall fast ausschließlich durch die freiwerdenden Dissoziationswärme bedingt ist, es gilt also $V_c = \frac{1}{2}(1 - \alpha) w$. Dementsprechend wurde auch bei der Verdünnung der Monochloressigsäure in verdünnter HCl bei 25°C bei praktisch konstantem Dissoziationsgrad eine wesentlich kleinere intermediäre Verdünnungswärme beobachtet als bei der Verdünnung in Wasser. M. Wiedemann.

6219 Erich Lange und Walter Miederer. *Integrale Verdünnungswärmen wäßriger Lösungen von $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, und NiSO_4 bei 25°C .* Z. Elektrochem. **60**, 34 bis 36, 1956, Nr. 1. (Febr.) (Erlangen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die integralen molaren Verdünnungswärmen von $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ und NiSO_4 wurden bei 25°C in wäßriger Lösung bestimmt. Die experimentellen Anfangsneigungen von $V_c = 5830$ J/c beim 1-3- und von $V_c = 13500$ J/c beim 1-4-wertigen Elektrolyt liefern gegenüber der mittleren Anfangsneigung von 400 J/c bei 1-1-wertigen Elektrolyten Vielfache, die befriedigend mit den theoretischen Faktoren von 14,7 und 31,6 nach dem Grenzesetz von DEBYE-HÜCKEL übereinstimmen. Dagegen ist die Anfangsneigung beim 2-2-wertigen Elektrolyt $V_c = 6900$ J/c wesentlich größer als dem theoretischen Faktor von 8 entsprechen würde.

M. Wiedemann.

6220 H. Goldenberg. *Some numerical evaluations of heat flow in the region bounded internally by a circular cylinder.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 256—260, 1956, Nr. 2 (Nr. 434 B). (1. Febr.) (Leatherhead, Surrey, Elect. Res. Assoc.) Die Temperaturverteilung und der Wärmefluß in einem unendlich ausgedehnten Körper, der im Innern durch einen Kreiszylinder $r = a$ begrenzt ist, werden für $r = 2a$, $r = 10a$ und $r = 100a$ in Abhängigkeit von der Zeit t und der Temperaturleitfähigkeit D in graphischer Darstellung mitgeteilt. Randbedingung: Konstante Temperatur für die Zylinderoberfläche $r = a$; Anfangsbedingung: Für $t = 0$ im ganzen Körper die Temperatur Null. Bode.

6221 V. O. Eriksen und W. Hälj. *The thermal conductivity and electrical resistivity of uranium.* J. Nuclear Energy **1**, 232—233, 1955, Nr. 3. (Febr.) (Baden, Switzerland, Brown, Boveri & Co., Ltd., Joint Industr. Work. Group for Nucl. Energy.) Die Wärmeleitfähigkeit wurde nach KOHLRAUSCH (Ann. Phys. **1**, 145, 1900) durch Erhitzen eines Uranstabes im Vakuum mittels Stromdurchgang (mittlere Temperatur 830°C) bestimmt, wobei der radiale Wärmestrom durch eine unabhängig davon erhitzte Röhre kompensiert wurde, die den Uranstab umgab. Die Wärmeleitfähigkeit λ kann durch folgende lineare Funktion der Temperatur T (in $^\circ\text{C}$) ausgedrückt werden: $\lambda(T) = 0,240 (1 + 9,52 \cdot 10^{-4} T)$ Watt $\cdot \text{cm}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$. Diese Gerade ändert ihre Neigung nicht beim Übergang von der α - zur β -Phase. Wärmeleitfähigkeit und spezifischer elektrischer Widerstand werden in Abhängigkeit von der Temperatur graphisch dargestellt, wobei der Widerstand eine Diskontinuität am Umwandlungspunkt zwischen α - und β -Phase aufweist. Wagner.

6222 W. R. G. Kemp, P. G. Klemens, A. K. Sreedhar and G. K. White. *The thermal and electrical conductivity of palladium at low temperatures.* Phil. Mag. (7) **46**, 811—813, 1955, Nr 378. (Juli.) (Sydney, Commonwealth Sci. Ind. Res. Organ., Nat. Stand. Lab., Div. Phys.) Ein Probestab hoher Reinheit (99,99,9%) wurde nach jeweiliger Alterung im Vakuum bei verschiedenen Temperaturen bis 1000°C im Tieftemperaturgebiet unter 150°K untersucht. Meßergebnisse

werden in Diagrammen mitgeteilt. Abweichungen der LORENZ-Zahl von Werten, die die BLOCHsche Theorie im Einklang mit experimentellen Befunden an einwertigen Metallen erwarten ließe, werden diskutiert und gedeutet. Bode.

6223 H. J. Goldsmid. *The thermal conductivity of bismuth telluride*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 203—209, 1956, Nr. 2 (Nr. 434 B). (1. Febr.) (Wembley, Middx, Gen. Elect. Comp. Ltd., Res. Lab.) Wärmeleitfähigkeitsmessungen an Wismut-Tellurid zwischen 150° und 300° K. Es wurde gefunden, daß der elektronische Anteil der Wärmeleitung für Proben, in denen die Ladungsträger innerlich angeregt werden, beträchtlich größer ist als für Proben, bei denen die meisten Träger auf eine Fremdkörperkonzentration zurückzuführen sind; dies kann mit Hilfe einer kürzlich veröffentlichten Theorie, die den Ionisationsenergietransport unter Wirkung eines Temperaturgradienten berücksichtigt, gedeutet werden.

Bode.

6224 R. Berman, E. L. Foster and J. M. Ziman. *Thermal conduction in artificial sapphire crystals at low temperatures. I. Nearly perfect crystals*. Proc. roy. Soc. (A) **231**, 130—144, 1955, Nr. 1184. (21. Juli.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.; Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Zur Vertiefung der Wärmeleitfähigkeitstheorie in dielektrischen Kristallen wurden eine Reihe künstlicher Saphire zwischen 2° und 100° K untersucht. Im Maximumgebiet unterscheiden sich die Wärmeleitfähigkeiten bei Kristallen verschiedener Herkunft. Die höchste gemessene Wärmeleitfähigkeit beträgt über 140 Watt/cm grad; hiernach scheinen Schätzungen von einigen hundert Watt/cm grad für das Maximum eines idealen Saphir-Kristalles durchaus begründet zu sein. — Bei hinlänglich tiefen Temperaturen wurde beobachtet, daß die Leitfähigkeit eines sehr vollkommenen, langen Kristalls mit rauen Oberflächen dem Radius und T^3 proportional ist im Einklang mit CASIMIRS Theorie; die mittlere freie Weglänge der Phononen ist dann mit dem Kristalldurchmesser vergleichbar. Unvollkommene Kristalle weisen einige anomale Effekte auf. Die Erweiterung der CASIMIRSchen Theorie für Berechnungen an kurzen Kristallen wurde experimentell bestätigt. Vollkommene Kristalle mit glatten Oberflächen weisen teilweise spiegelnde Reflexion der Phononen auf; hierfür wird eine statistische Beschreibung der Oberfläche vorgeschlagen, die die Temperaturabhängigkeit dieses Effektes wiederzugeben vermag und mit den Ergebnissen einer interferometrischen Prüfung der Oberfläche verträglich ist.

Bode.

6225 T. V. Davies. *The forced flow due to heating of a rotating liquid*. Phil. Trans. (A) **249**, 27—64, 1956, Nr. 958. (22. März.) (London, King's Coll.) Die Konvektionsströmungen einer zähen Flüssigkeit in einem rotierenden, zylindrischen Gefäß mit horizontalem Boden und mit Wärmezufuhr an den Außenwänden werden theoretisch untersucht. Der von verschiedenen Beobachtern bei einer bestimmten ROSSBYSchen Kennzahl R_H beobachtete Umschlag der symmetrischen, spiralförmigen Strömungsform in eine unsymmetrische, wellenartige Strömung wird als Stabilitätserscheinung gedeutet. Aus den linearisierten Bewegungsgleichungen wird mit einem einfachen, semiempirischen Ansatz für die Temperaturverteilung die kritische ROSSBYSche Zahl für den Strömungsumschlag berechnet. Unter Voraussetzung von Barotropie ergibt sich der kritische Wert von R_H zwar quantitativ einigermaßen richtig, aber die Theorie beschreibt nicht die Erscheinung, daß sich mit Verkleinerung von R_H die Wellenzahlen der wellenförmigen Strömung erhöhen. Dem wird durch eine verbesserte Rechnung unter Berücksichtigung der Barokline abgeholfen. Hierbei ergibt sich auch eine Beziehung zwischen den mittleren Temperaturgradienten in horizontaler und vertikaler Richtung und der Rotationsgeschwindigkeit.

E. Becker.

6226 J. Benkö. *Zusammenhänge zwischen physikalischen Konstanten verschiedener Stoffe*. Mag. chem. Föly. (Ung.) **61**, 258—268, 1955, Nr. 9. (Orig. un-

ga. rm. dtsh. Zusammenfg.) (Budapest, Akad. Kiadó.) Verf. hat zwischen dem Molekulargewicht (M), der Zahl der das Molekül bildenden Atome n , dem normalen Siedepunkt F in $^{\circ}\text{K}$, der Dichte d in g/cm^3 und dem kritischen Druck der Verbindungen p_R in Atm folgende Beziehungen festgestellt: $F/d \cdot M/n \approx \text{const.} = 1000$ und $F/p \sqrt{(M)n} \approx \text{const.} = 0,25$. Daraus lassen sich weitere Regelmäßigkeiten unter Einbeziehung der Maßzahl für den Schmelzpunkt ableiten. H. Ebert.

6227 **Kenneth S. Pitzer.** *The volumetric and thermodynamic properties of fluids. I. Theoretical basis and virial coefficients.* J. Amer. chem. Soc. **77**, 3427—3433, 1955, Nr. 13. (5. Juli.) (Berkeley, Univ., Calif., Dep. Chem. a. Chem. Engng.) Die aus der Annahme „korrespondierender Zustände“ abgeleitete Zustandsgleichung befriedigt nur in wenigen Fällen. Erst durch Hinzunehmen eines weiteren Parameters kann für „einfache Flüssigkeiten“ (also hochpolare oder assoziierende sowie Quanten-Flüssigkeiten wie H_2 und He ausgenommen) ein befriedigender Ansatz gefunden werden. Als ein solches Parameter können Abmessungen zwischen als Kerne (cores) angenommenen Molekülteilen gewählt werden. Es gelingt eine befriedigende Entwicklung für den zweiten Virialkoeffizienten zu geben. H. Ebert.

6228 **Kenneth S. Pitzer, David Z. Lippmann, R. F. Curl jr., Charles M. Huggins und Donald E. Petersen.** *The volumetric and thermodynamic properties of fluids. II. Compressibility factor, vapor pressure and entropy of vaporization.* J. Amer. chem. Soc. **77**, 3433—3440, 1955, Nr. 13. (5. Juli.) (Berkeley, Univ. Calif., Dep. Chem. a. Chem. Engng.) In Fortsetzungen seiner Überlegungen (s. vorstehendes Ref.) wird zunächst für den dritten Parameter ω , den die Verf. acentrischen Faktor nennen, auf den Dampfdruck zurückgegriffen. Da für „einfache Flüssigkeiten“ der reduzierte Dampfdruck p'_r bei der reduzierten Temperatur (T_r) 0,7 gleich 0,1 ist, wird angesetzt $\omega = -\lg p'_r - 1000 \cdot p \cdot v / RT$ als $f(T_r, p_r, \omega)$ befriedigt weitgehendst, sogar in gleicher Weise wie die Gleichung von BENE-DICTS (1940) mit acht Parametern. f entwickelt in $f_0 + \omega f_1 + \dots; f_0, f_1$ bis f_n abhängig nur von T_r und p_r , gibt die bekannten Versuchswerte gut wieder. Werte für f_0 und f_1 werden in Tabellen mitgeteilt. H. Ebert.

6229 **C. G. Reeves and R. Whytlaw-Gray.** *Some low-pressure measurements of the isothermals of xenon between 0 and 40°C and the normal density of the gas.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 173—183, 1955, Nr. 1189. (25. Okt.) (Welwyn, Herts., Imp. Chem. Industr. Ltd., Akers Res. Labs.) Mit Hilfe eines Differentialmanometers wurden die Abweichungen vom idealen Gasgesetz des Xenons bei Drucken unterhalb 1 Atm und bei Temperaturen zwischen 0 und 40 $^{\circ}\text{C}$ gemessen, wobei reiner Stickstoff als Vergleichsgas verwendet wurde. Die Dichte des Xenons wurde durch Vergleich mit Stickstoff unter Verwendung einer technischen Mikrowaage bestimmt. Eine Kombination der ermittelten Werte ermöglicht es, die Dichte des Xenons bei jedem Druck und jeder Temperatur innerhalb der untersuchten Bereiche genau zu berechnen. Für das Atomgewicht des Xe ergab sich $131,301 \pm 0,006$, ein Wert, der mit dem letzten massenspektrographischen Wert $131,298 \pm 0,002$ sehr gut übereinstimmt. Für die Normaldichte des Xe fanden Verf. 5,899 g/l ; HEUSE und OTTO ermittelten 1934 den Wert 5,896 g/l . Otto.

6230 **S. C. Mossop.** *The nucleation of supercooled water by various chemicals.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 165—174, 1956, Nr. 2 (Nr. 434 B). (1. Febr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Verf. untersucht die Keimwirkung von AgJ , PbJ_2 , HgJ_2 , Hg_2Br_2 , TiJ , MgO , CdS , HgS , ZnS und NiS bei der Kristallisation von H_2O in unterkühltem Nebel. (Nebelkammer nach E. M. FOURNIER D'ALBE, Q. J. Roy. Met. Soc. **75**, 1, 1949; Kühlung der Kammer bis -40°C ; Temperatur-

messung mit Thermopaaren; geschätzte Genauigkeit der Lufttemperaturmessung bei der größten Expansion $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$; Verdampfung der Keimsubstanzen an einem erhitzten Pt-Draht, Einführung in die Nebelkammer mit einem Strom sauberer Luft.) Die Konzentration der Keimpartikel oder Eiskristalle wird durch schnelle Auszählung oder Schätzung der in einem abgegrenzten Bereich des mikroskopischen Blickfeldes befindlichen Partikel bestimmt. Diese Methode ist wahrscheinlich bis auf einen Faktor 2 genau. Es wird das Verhältnis der Zahl der Eiskristalle zur Zahl der Wassertropfen bei einer Reihe abnehmender Temperaturen und damit die Wirksamkeit der Keime bestimmt. Im allgemeinen wirken jene Substanzen bei den höchsten Temperaturen als Keime, deren Gitterabstände am meisten denjenigen des Eisgitters nahekommen. Einige Ausnahmen von dieser Regel zeigen, daß geometrische Betrachtungen allein die Keimwirksamkeit nicht ausreichend erklären. Vieth.

6231 **D. W. Robinson.** *An experimental determination of the melting curves of argon and nitrogen into the 10000 atm region.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 393—405, 1954, Nr. 1162. (Sept.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Es wird eine neue Anordnung zur Messung der Schmelzkurven bei tiefen Temperaturen und sehr hohen Drucken beschrieben. Der Druck wird in mehreren Stufen erzeugt, deren letzte mit einem einzigen Verstärkungshub in einem kleinen Volumen endet, das in einem langen Stahlrohr auf tiefer Temperatur gehalten wird. Erstarren und Schmelzen werden in diesem Rohr durch eine kleine Stahlkugel festgestellt, die durch ein äußeres Magnetfeld bewegt werden kann, wenn die Substanz flüssig ist. Untersucht wurden Argon und Stickstoff. Die Gleichgewichtskurven festflüssig wurden bei Argon bis 8250 Atm bei 234°K und bei Stickstoff bis 9100 Atm bei 180°K verfolgt. Otto.

6232 **A. Piccard.** *Absorption des bulles d'air par l'eau.* Helv. phys. acta **28**, 307, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Chexbres.) Eine schnelle Druckverminderung ruft in Wasser, das genügend Kondensationskerne aufweist, das Freiwerden zahlreicher Luftblasen hervor, so daß das Wasser milchig aussieht. Wird das Wasser heftig geschüttelt, verschwinden die Bläschen plötzlich. Diese Erscheinung wird durch kapillare Spannungen erklärt, durch die Drucke entstehen, die dem Durchmesser der Luftbläschen umgekehrt proportional sind. Beim Schütteln löst sich zunächst die Luft der kleinen Blasen im Wasser und diffundiert dann nach den großen Blasen. Otto.

6233 **Georges Petit.** *La cryométrie à haute température.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 230—243, Nr. 1. (Jan.) (C. N. R. S., Lab. Phys. Enseign.) In seinem Überblick über Kryoskopie bei hohen Temperaturen weist Verf. einleitend darauf hin, daß bei Temperaturen von etwa $1000\text{—}1500^{\circ}\text{K}$ Temperaturdifferenzen von $1/10^{\circ}$ gemessen werden müssen, wozu Thermoelemente verwendet werden. Unter den Lösungsmitteln behandelt er Salze der Alkalien und der Erdalkalien, ferner Kryolith. Weiterhin wird die graphische Auftragung: Zahl der Teilchen, die im Lösungsmittel nicht vorkommen, gegen Molarität, besprochen sowie die Ergebnisse in verdünnten und in konzentrierteren Lösungen. Auf die Solvation wird hingewiesen. Unter den Ergebnissen sind angeführt: Metalloxyde, darunter Alkali- und Erdalkalioxyde, solche vom Typ MO_2 , MO_3 , M_2O_3 , vor allem Lanthanoxyd, Oxyde der Seltenen Erden, Boroxyd, weiterhin Aluminate, Silikate und Aluminosilikate in Kryolith oder NaCl; Fluoride in NaCl oder LiBO_2 . Dabei wird auf die Abgabe von Sauerstoff, auf die Beziehung zum elektropositiven Charakter der Metalle und auf den Einfluß der Temperatur eingegangen. Ferner werden die Möglichkeiten diskutiert, Aufschluß über die Struktur einer Schmelze zu erhalten, durch Bestimmung der Zahl der Teilchen, in die ein Molekül

zerfällt, aus der Schmelzentropie; ferner durch geeignete Zusätze. Abschließend wird die Struktur von Al_2O_3 in Kryolith eingehend behandelt.

M. Wiedemann.

6234 J. A. Ramsay and R. H. J. Brown. *Simplified apparatus and procedure for freezing-point determinations upon small volumes of fluid.* J. sci. Instrum. **32**, 372—375, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Cambridge, Univ., Zoological Lab.) Eingehende Beschreibung einer Versuchsanordnung zur Bestimmung des Erstarrungspunktes wäßriger Lösungen. Die Methode arbeitet am besten mit Flüssigkeitsvolumen der Größenordnung 10^{-3} bis 10^{-4} mm³. Ihre Genauigkeit beträgt $\pm 0,003^\circ$ bei Gefrierpunktserniedrigungen von 1 bis 2° .
Otto.

6235 E. W. Horning and W. F. Giauque. *The vapor pressure of water over aqueous sulfuric acid at 25° .* J. Amer. chem. Soc. **77**, 2744—2746, 1955, Nr. 10. (20. Mai.) (Berkeley, Univ. Calif., Dep. Chem. a. Chem. Engng.) Die Dampfdrucke sind für höhere Temperaturen (bis 70°C) mit U-Rohr-Hg-Manometer experimentell bestimmt worden. Zur Berechnung bei niedrigeren Temperaturen (25°C) wurden ferner Wärmeinhalte gemessen. Die Ergebnisse bestätigen die von SHANKMAN und GORDON (1939) und STOKES (1947). Messungen der Spannungen an entsprechenden Zellen haben keine hohe Genauigkeit. Es ist der Dampfdruck bei 25°C für $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ in Torr: 0,617; für $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 2,353 und für $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 4,779.
H. Ebert.

6236 Georg-Maria Schwab. *Der gegenwärtige Stand der wissenschaftlichen Erforschung der technischen Katalyse.* Phys. Bl. **12**, 108—116, 1956, Nr. 3. (März.) (München, Univ.)
Schön.

6237 B. Chatterjee and P. P. Das. *Nature of the catalyst in the decomposition of carbon monoxide in presence of iron.* Nature, Lond. **173**, 1046, 1954, Nr. 4413. (29. Mai.) (Sibpur. Howrah, West Bengal., Bengal Engng. Coll.)

6238 A. G. Gaydon, N. P. W. Moore and J. R. Simonson. *Chemical and spectroscopic studies of blue flames in the auto-ignition of methane.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 1—19, 1955, Nr. 1180. (7. Juni.) (London, Imp. Coll.)
H. Ebert.

6239 Edouard Calvet. *La thermocinétique de l'adsorption d'acétone par les nitrocelluloses comparée à celle de l'adsorption par les corps cristallisés.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 75—77, Nr. 1. (Jan.) (Marseille, Fac. Sci.) Die Wärmeentwicklung bei der Adsorption von Aceton durch Nitrozellulosen wurde mit einem Mikrokalorimeter verfolgt und die Kurven mit denen bei der Adsorption an kristallinen Körpern verglichen. Die Adsorptionsenergie beträgt anfangs rund 6000 cal/Mol Aceton. Die am Anfang entwickelte Wärme ist unabhängig von der Zahl der NO_2 -Reste am Cellulose-Molekül. Die Adsorptionsenergie je Mol Aceton nimmt ab, wenn die Zahl der Aceton-Moleküle je C_6 -Kette n zunimmt. Die Adsorptionsgeschwindigkeit ist proportional der noch nicht bedeckten Oberfläche. Verf. schließt, daß es sich um eine chemische Adsorption handelt, bei der Wasserstoffbrücken beteiligt sind.
M. Wiedemann.

6240 Tsunenobu Yamamoto. *Statistical mechanics of general Brownian motions underlying.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 11—23, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Kyoto, Univ., Fac. Sci., Chem. Dep.)

6241 Tatuya Sasakawa. *The statistical quantum mechanics of time-dependent phenomena and viscosity.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 116—117, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.)
H. Ebert.

V. Aufbau der Materie

6242 A. Ghiorso, S. G. Thompson, G. H. Higgins, G. T. Seaborg, M. H. Studier, P. R. Fields, S. M. Fried, H. Diamond, J. F. Mech, G. L. Pyle, J. R. Huizenga, A. Hirsch, W. M. Manning, C. I. Browne, H. L. Smith and R. W. Spence. *New elements einsteinium and fermium, atomic numbers 99 and 100.* Phys. Rev. (2) **99**, 1048—1049, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Chem.; Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.; Los Alamos, New Mex., Sci. Lab.) Bei der im November 1952 durchgeführten thermonuklearen Explosion „Mike“ war Uran für kurze Zeit einem sehr hohen Neutronenfluß ausgesetzt gewesen. Untersuchungen an diesem Material hatten gezeigt, daß außer dem neuen Isotop Pu^{244} auch die Isotope Pu^{246} und Am^{246} entstanden waren. Da die Probe diese neutronenreichen Isotope in relativ großer Häufigkeit enthielt, schien es aussichtsreich, nach neuen Elementen mit einer Ordnungszahl > 98 zu suchen. Dazu wurde die Aktiniden- von der Lanthanidenfraktion chemisch getrennt, Cf^{246} als Träger zugefügt, und durch Kationenaustausch und Eluieren bei 87° mit Ammoniumcitratlösung eine Trennung der dreiwertigen Aktiniden erreicht. In der Elution befand sich eine α -Aktivität von 6,6 MeV Energie und zwar an der Eka-Holmium-Stelle. Dadurch ist eindeutig bewiesen, daß diese Aktivität einem neuen Element mit der Ordnungszahl 99 zukommt. Bald darauf wurde mit einer Intensität von 4% der 6,6 MeV-Aktivität eine neue α -Aktivität von 7,1 MeV gefunden. Neue Ionenaustauschexperimente zeigten, daß sie beim Eluieren kurz vor der 6,6 MeV-Aktivität, also an der Eka-Erbium-Stelle auftritt. Sie ist daher einem neuen Element mit $Z = 100$ zuzuschreiben. Eine völlige Bestätigung dieser Ergebnisse brachten Untersuchungen an Pu^{239} , das intensiver Neutronenbestrahlung ausgesetzt gewesen war. Die Massenzahl für das 99-Isotop mit der 6,6 MeV-Aktivität ist 253. Es entsteht durch den mit ungefähr 20 d Halbwertszeit verlaufenden β -Zerfall des Cf^{253} , das seinerseits über Zwischenkerne durch β -Zerfall aus dem U^{253} hervorgeht. Die Halbwertszeit des 99^{253} ist ungefähr 20 Tage. Das 100-Isotop mit der 7,1 MeV-Aktivität hat die Massenzahl 255. Es entsteht durch β -Zerfall des 99^{255} (Halbwertszeit ca. 30 d), das entsprechend auf den β -Zerfall des U^{255} zurückgeht. Seine Halbwertszeit ist 16 h. Die Verff. schlagen für das Element 99 den Namen Einsteinium (Symbol E) und für das Element 100 den Namen Fermium (Symbol Fm) vor. Faissner.

6243 Alan R. Pearlman. *Transistor power supply for Geiger counters.* Electronics **27**, 1954, Nr. 8, S. 144—145. (Aug.) (West Newton, Mass., Raytheon Mfg. Co.) Es wird ein mit einer 3 V-Batterie betriebener Transistorkreis beschrieben, der bei einem Stromverbrauch von 3,3 mA einen Strom von $5 \mu\text{A}$ bei 700 Volt erzeugt. Mit Hilfe zweier weiterer Transistoren im Zählkreis wird ein Zählgerät dargestellt, das außer der GEIGER-Röhre keine weiteren Röhren enthält und daher einen sehr geringen Leistungsverbrauch besitzt. Reich.

6244 B. Collinge, A. W. Merrison and D. Eccleshall. *A fast multiple coincidence circuit.* J. sci. Instrum. **33**, 72—74, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Liverpool, Univ., Nuclear Phys. Res. Lab.) Die ausführlich beschriebene Vierfach-Koinzidenzanordnung für schnelle Szintillationszähler-Impulse besteht aus Verstärker, Amplitudendiskriminator, Triggerkreis und Koinzidenz-Mixer. Genaue Schaltzeichnungen mit Stücklisten sind angegeben. Das Koinzidenzauflösungsvermögen beträgt 20 μs . Die Totzeit eines einzelnen Kanals ist für große Impulse $< 0,1 \mu\text{s}$. Der Diskriminator in jedem Kanal löst zwei Impulse mit einem Abstand von 0,25 μs einwandfrei auf. Jeder Kanal wurde mit einer Impulsfolge von 10^5 Imp/sec geprüft. Die Leistungsfähigkeit der Anlage wird an einem Beispiel erörtert. Auf eine Modifikation mit einer Antikoinzidenzstufe wird hingewiesen. Kolb.

6245 Daniel Blanc. *Compteurs de Geiger-Müller à cathode externe de petit diamètre.* J. Phys. Radium **15**, 590—591, 1954, Nr. 7/9. (Juli/Sept.) (Coll. France, Lab. Phys. atom. molec.) Es wird ein kleines G-M-Zählrohr mit externer Kathode beschrieben: innerer Durchmesser 5 mm, Glaswandstärke 0,5 mm, Draht 25 μ m Wolfram, effektive Zählänge 4 cm, Füllung 10 Torr Methylalkohol, 80 Torr Argon. Eigenschaften: Schwelle 880 Volt, Plateaulänge 800 Volt, Neigung 5% je 100 Volt bei einer Impulszahl von 7200 je min, erzeugt durch 0,5 MeV-Gammastrahlung. Nulleffekt: 1,8 Impulse je min und cm Kathodenlänge. Reich.

6246 J. Walker, G. Tagliaferri, J. C. Bower and D. W. Hadley. *A simple fast-recycling cloud chamber.* J. sci. Instrum. **33**, 113—115, 1956, Nr. 3. (März.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Eine Nebelkammer von 9" Durchmesser und 2" Tiefe wird beschrieben. Es bestand die Aufgabe, die Folge der möglichen Expansionen anzupassen an den Impulsabstand des Birminghamer Synchrotrons, der 10 sec beträgt. Da die Wiederholungszeit gewöhnlicher Nebelkammern bei etwa 60 sec liegt, wurde eine Kammer mit Überkompression gebaut. Die den Kolben bildende Gummimembran wird vor der Expansion durch passenden Druck in einer Zwischenlage gehalten, bei der Expansion herunterbewegt und daran anschließend wieder nach oben, so daß der Kammerinhalt wieder komprimiert wird, sodann wird die Membran wieder langsam in die Ruhestellung bewegt. Die Expansionsverhältnisse sind 1,11 bis herunter zu 1,08 bei Überkompressionsverhältnissen von 1,05 bis zu 1,28. Der Aufbau des Steuerungssystems wird beschrieben. D. Kamke.

6247 P. Bassi, P. Mittner and I. Seotoni. *A half-liter „clean“ bubble chamber.* Nuovo Cim. (10) **2**, 1334—1335, 1955, Nr. 6. (1. Dez.) (Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die Verf. nahmen eine mit flüssigem Pentan gefüllte Bläschenkammer vom „sauberen“ Typ mit 450 cm³ nutzbarem Volumen in Betrieb. Die eigentliche Kammer besteht aus einer rechteckigen Pyrexflasche mit den Abmessungen 5,5 \times 5,5 \times 20 cm³. Sie befindet sich in einem Vaselineölbad, das im allgemeinen unter 12 at Druck steht und elektrisch geheizt werden kann. Die mittlere empfindliche Zeit ist von der Größenordnung 0,1 sec. Die Erholzeit kann bei Anwendung von 20 at Druck auf 45 sec herabgedrückt werden. Photographiert wird mit Hellfeldbeleuchtung. Der Blitz wird nach der willkürlichen Expansion der Kammer elektronisch oder mechanisch ausgelöst. Auch ein Zählrohrteleskop wurde dazu verwendet. Eine Aufnahme eines Ultrastrahlungsteilchens und eine eines Elektronenschauers sind beigegeben. Die Blitzverzögerung betrug beziehentlich $5 \cdot 10^{-2}$ und $8 \cdot 10^{-6}$ sec. Faissner.

6248 A. J. Herz and G. Davis. *The characteristics of tracks in nuclear research emulsions.* Aust. J. Phys. **8**, 129—135, 1955, Nr. 1. (März.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Es werden Formeln abgeleitet für die Abhängigkeit der Klümpchen-, Korn- und Lückendichte sowie der Gesamtlückenlänge und mittleren Lückenbreite bei Spuren geladener Teilchen in Kernemulsionen in Abhängigkeit von der Wahrscheinlichkeit der Entwicklung eines Silberhalogenidkristalls. Das Kornwachstum während der Entwicklung wird berücksichtigt. Mit Hilfe der gewonnenen Ausdrücke läßt sich ermitteln, welche Methode zur Bestimmung des Energieverlustes jeweils am geeignetsten ist und welchen Einfluß die Eigenschaften verschiedener Emulsionen haben. An G₂- und C₂-Emulsionen wurden die Ergebnisse experimentell geprüft. Reich.

6249 J. P. Scanlon. *A slide rule technique for calculating neutron energies from tracks in nuclear emulsions.* J. sci. Instrum. **32**, 308—309, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Liverpool, Univ., Phys. Dep.) Bei der Ausmessung von Protonenspuren in photographischen Platten werden im allgemeinen drei Größen bestimmt: Die in die

Plattenebene projizierte Reichweite, der Winkel zwischen der in die Plattenebene projizierten Bahn mit der Richtung des einfallenden Neutronenstromes und schließlich an einem passend gewählten Bahnpunkt die Tiefenabweichung der wahren Bahn von der projizierten. Nimmt man noch die Energie-Reichweite-Beziehung für die Protonen in der Schicht hinzu, so läßt sich die Neutronenenergie berechnen. Verf. zeigt, daß man die Berechnung der Reichweite auf eine einzige Formel zusammenziehen kann, die zur Auswertung mit Hilfe eines Rechenschiebers geeignet ist, wenn man die gewöhnlichen Skalen zum Teil umeicht.

D. Kamke.

6250 R. R. Daniel, E. C. George and B. Peters. *The range-energy relation in nuclear emulsions.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **41**, 45—48, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Rombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Es wird versucht, die Energie-Reichweite-Beziehung durch Interpolation über Energiebereiche auszudehnen, in denen sie bisher noch nicht experimentell untersucht worden ist. Grundlage der Interpolation sind Messungen anderer Autoren an Protonenspuren in den Energiebereichen zwischen 2 und 21 MeV, 8 und 40 MeV und eine Messung bei 342,5 MeV. Diese Messungen werden, wenn möglich, auf gleiche Schichtdichten normalisiert und dargestellt durch das energieunabhängige Verhältnis K des Quadrats der Reichweite (in mm) in der Emulsion zum Produkt aus den von SMITH theoretisch ermittelten Reichweiten (in g/cm²) in Aluminium und Blei. $K = 5,075 \pm 0,80$ gibt die Messungen an Protonenspuren befriedigend wieder und wird zur Extrapolation bis zu Protonenreichweiten von 100 cm benutzt. Die Energie-Reichweite-Beziehung wird für Protonen und π -Mesonen graphisch wiedergegeben bis zu kinetischen Energien von einer Ruhemasse.

Wagner.

6251 A. H. B. Benny and F. C. Champion. *Neutron bombardment of counting diamonds.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 432—440, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (London, King's Coll., Wheatstone Lab.) Die Untersuchung von Neutronen-bestrahlten Diamanten auf ihre Zähleigenschaften gibt Aufschlüsse über die Art der Gitterfehlstellen. Einige Diamanten, deren Eignung als Kristallzähler vorher geprüft war, wurden verschieden dosierten Neutronenstrahlen eines Meilers ausgesetzt. Dabei ergibt sich, daß die Zählempfindlichkeit annähernd proportional zur eingestrahlten Dosis abnimmt und außerdem die optische Absorption zunimmt. Bemerkenswert ist, daß sich das Absorptionsspektrum mit zunehmender Bestrahlung nicht etwa dem eines von Natur aus unempfindlichen Kristalls annähert. Nach Aufheizen auf Rotglut stellt sich zwar eine gewisse Erholung ein, ohne jedoch den Ausgangszustand wieder zu erreichen (Diagramme). Weiter wird die von monoenergetischen α -Teilchen hervorgerufene Impulshöhenverteilung im Kristallzähler bei verschiedenen Neutronenvorbestrahlungen und Feldstärken untersucht. Impulse werden sowohl bei Einstrahlung der α -Teilchen durch die Kathode, als auch durch die Anode beobachtet. Demnach werden die Ladungsträger im Diamant von Elektronen und von Löchern mit vergleichbarer Beweglichkeit gestellt. Bei der Diskussion der Meßergebnisse wird zwischen Eigenhaftstellen und andersgearteten, durch die Neutronenstrahlung hervorgerufene, homogenverteilte Haftstellen unterschieden. Das von den Verff. zur Deutung benutzte Modell einer geschichteten Kristalltextur stimmt mit den Annahmen von CHAMPION aus früheren Untersuchungen und mit auf anderem Wege gewonnenen Ergebnissen von PANDYA und TOLANSKY (s. diese Ber. **33**, 2937, 1954) überein.

Kolb.

6252 D. Brini, L. Pelli, O. Rimondi and P. Veronesi. *On large scintillation counters.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 1048—1074, 1955, Nr. 4. (Bologna, Univ., Ist. Fis.) Die bei der Herstellung großer Szintillationszähler (Dimensionen des empfindlichen Volumens in der Größenordnung Dezimeter) auftretenden Probleme werden theoretisch behandelt. Dazu wird die „Uniformität“ des Zählers de-

finiert. Sie ist ein Maß für die Abhängigkeit des Ausgangsimpulses des Photovervielfachers vom Entstehungsort der Szintillation im Leuchtstoff und wird u. a. von dessen Form und Begrenzung beeinflusst. Für Szintillationszähler mit transparenten, reflektierenden und diffusen Wänden werden jeweils gesonderte Berechnungen unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren durchgeführt. Die Ergebnisse werden z. T. experimentell geprüft und abschließend Hinweise für die Konstruktion großer Zähler gegeben. Kolb.

6253 **R. M. Sternheimer.** *Angular distribution of pions from Θ° decay.* Phys. Rev. (2) **98**, 205—206, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Im Hinblick auf die Möglichkeit mit Zählerexperimenten Θ° -Teilchen nachzuweisen, ist es von Interesse, die erwartete Verteilung im Winkel zwischen dem π^+ - und dem π^- -Meson als Funktion der kinetischen Energie des Θ° -Teilchens zu berechnen. Die Ableitung lehnt sich eng an die von Rossi für den π° -Zerfall an und ist im einzelnen angegeben. Die Ergebnisse sind in einem Diagramm niedergelegt. Thurn.

6254 **B. Mougin.** *Montage du cristal de NaI (Tl) dans un boîtier étanche.* J. Phys. Radium **16**, 339, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Saclay, Centre Etudes nucl., Comm. Energie atom.) Mette.

6255 **C. E. Swartz and J. W. DeWire.** *Preliminary studies with a high-energy photon spectrometer.* Phys. Rev. (2) **98**, 1164, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Es wurde ein Photonen-Spektrometer für große Photonenenergien gebaut, das einen großen ČERENKOV-Schauerdetektor benützt. Das Gerät wurde im Rahmen einer Arbeit am Kosmotron in Betrieb genommen. Die Photonen wurden in einem Bleistrahler materialisiert und durch ein Koinzidenz-Antikoinzidenz-Teleskop in Verbindung mit einem Zehnkanalediskriminator nachgewiesen. Die Schauererzeugung findet in einem Satz Bleiglasplatten der Dichte 5 statt. Am einen Ende der Glasschicht befindet sich ein Du Mont 6394 Multiplier. Das Glas ist zylinderisch und hat 10 cm Durchmesser und 18 cm Länge. Die Strahlungslänge im Glas beträgt 1,76 cm. Das Spektrometer wurde mit monoenergetischen Elektronen von 160 und 390 MeV geeicht. Die Energieauflösung ist bei beiden Energien besser als 30%. Es wurden Photonenpektren eines Kohlenstofftargets, das mit 1,2- und 3- BeV Protonen beschossen worden war, aufgenommen. K. Mayer.

6256 **Taketora Yamagata and Megumu Yoshimine.** *Monte Carlo calculation on Čerenkov counters.* Phys. Rev. (2) **100**, 1246, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

6257 **I. Filosofo.** *Čerenkov counter as high-energy photons spectrometer.* Phys. Rev. (2) **100**, 1246, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Schön.

6258 **Peter Kleinheins.** *Intensitätsmessungen im 180° - β -Spektrographen durch Auszählen der Elektronenspuren in Kernspurplatten.* Z. Naturf. **11a**, 252—253, 1956, Nr. 3. (März.) (Hechingen, Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph., Hochspannungslab.) Über eine quantitative Verwendung der im Titel genannten Methode ist bisher nichts bekannt geworden. Verf. benutzte Ilford-G5-Emulsion, die kurz vor der Belichtung im 180° -Spektrograph (maximale Feldstärke 2500 Oe, maximaler Bahnradius 9,5 cm) frisch gegossen worden war. Die Spuren wurden mit einem Stereo-Mikroskop ausgezählt. Man kann durch Ausmessen der Spurenlängen echte Spuren vom Untergrund trennen. Als Beispiele sind abgebildet das Impulsspektrum von Cs^{137} , eine FERMI-Kurve von Co^{60} und eine FERMI-Kurve von Te^{127} (energiereiches Ende). Die Auflösung beim Cs betrug $1/2\%$. Für Te^{127} ,

wo nur eine sehr schwache Quelle zur Verfügung stand ($0,05 \mu\text{C}$), wurde eine Grenzenenergie von $0,72 \pm 0,05 \text{ MeV}$ gefunden. Die Hauptvorteile gegenüber dem 180° -Spektrometer (mit Zählerregistrierung) bestehen in der geringeren Meßzeit und der gleichzeitigen Aufnahme des gesamten Spektrums. Daniel.

6259 G. Grimm, L. J. Rainwater and W. W. Havens jr. *Slow neutron velocity spectrometer using the Nevis synchrocyclotron.* Phys. Rev. (2) **98**, 1161, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Im Augenblick geeigneter Modulationsphase wird der interne Protonenstrahl vertikal abgelenkt und trifft auf ein Wolframtarget. Das während einer Protonenumlaufzeit ($0,05 \mu\text{sec}$) bestrahlte Target stellt eine intensive Neutronenquelle dar. Ein Nylon-Moderator bremst die Neutronen ab. Eine $6 \times 6 \text{ inch}$ -Öffnung in der Blei- und Eisenabschirmung sorgt für die Neutronenkollimation. Die ersten Versuche wurden mit 14 BF_3 -Zählrohren in einer Entfernung von 34 m gemacht. Die Zählraten bei ungehindertem Strahl betrugen etwa $2000/\text{h}$ bei einem $2 \mu\text{sec}$ -Detektorkanal im Energiegebiet von 100 — 1000 eV . Resonanzen von der 20 keV -Gruppe im Ti bis zum $5,2 \text{ eV}$ -Niveau in Ag wurden beobachtet. Knecht.

6260 F. G. P. Seidl. *Recent mechanical improvements in the Brookhaven fast chopper.* Phys. Rev. (2) **98**, 1161, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Der neue verbesserte 30 inch -Rotor läuft mit $10000 \text{ Umdrehungen/min}$ in einem Vakuum von 10^{-4} Torr . Ein weiterer Rotor mit Stahlstücken um die Rotationsachse zur Reduzierung des γ -Untergrundes ist im Bau. Die totale Auflösung mit dem erstgenannten Rotor beträgt $0,05 \mu\text{s/m}$ bei 20 m Flugweg. Knecht.

6261 G. E. Bacon and R. F. Dyer. *A spectrometer for single crystal neutron diffraction.* J. sci. Instrum. **32**, 256—257, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Der monochromatisierende Kristall wird etwa $10''$ innerhalb der Pile-Abschirmung aufgestellt und sortiert thermische Neutronen mit einem Schwerpunkt des Spektrums bei $0,80$ oder $1,09 \text{ \AA}$ Wellenlänge aus, je nachdem ob eine Cu oder Pb-Einkristall verwendet wird als Monochromator. Der zu untersuchende Einkristall wird in ein normales Röntgen-Goniometer eingesetzt. Durch die Verwendung von Einkristallen an Stelle von Pulverpräparaten wird eine beträchtliche Verringerung der geometrischen Ausmaße des Spektrometers erreicht. D. Kamke.

6262 Andrew Gemant. *Diffusion of radioactive gases in the ground.* Appl. sci. Res., Hague (A) **5**, 137—144, 1955, Nr. 2/3. (Detroit, Mich., Detroit Edison Comp., Engng. Lab. a. Res. Dep.) Im Hinblick auf die Lokalisierungsmöglichkeit von Undichtigkeiten in unterirdischen Gasleitungen diskutiert Verf. die Diffusion radioaktiver Gase im Boden und die an der Erdoberfläche zu erwartenden Aktivitäten in Abhängigkeit vom Abstand des Zählgerätes von der Undichtigkeit und der vom Beginn des Ausströmens der aktiven Beimengung verfloßenen Zeit. Der Einfluß von Adsorption und Löslichkeit in der Bodenfeuchtigkeit wird berücksichtigt. Taubert.

6263 B. Peters. *Radioactive beryllium in the atmosphere and on the earth.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **41**, 67—71, 1955, Nr. 3. (März.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Verf. weist darauf hin, daß in der Atmosphäre durch Höhenstrahlung neben C^{14} und H^3 aus N- und O-Kernen Be^{10} entstehen kann. Auf Grund der Halbwertszeit von $2,7 \cdot 10^6 \text{ a}$ dürfte der Nachweis von Be^{10} zur Altersbestimmung und zur Verfolgung geologischer Abläufe im Tertiär brauchbar sein. Verf. nimmt an, daß der Be^{10} -Kern in der Atmosphäre oxydiert wird und relativ schnell den Erdboden erreicht. Die Zahl der pro sec und m^2 Erdoberfläche entstehenden und — bei Annahme radioaktiven Gleichgewichtes — zerfallenden Be^{10} -Kerne wird

auf etwa 1000 geschätzt. Probleme des Nachweises und der Anwendung auf geologische Fragestellungen werden diskutiert. Taubert.

6264 J. Rydberg. *An automatic sample changer for radiometric work.* J. sci. Instrum. **32**, 343—345, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Sundbyberg, Sweden, Res. Inst. Nat. Def., Dept. 1.) Weidemann.

6265 R. K. Smither and C. W. Hoover Jr. *Secondary electron resonance discharge mechanism. I.* Phys. Rev. (2) **98**, 1149, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.; Bell Teleph. Lab.) Es wurde gezeigt, daß der sekundäre Elektronen-Resonanz-Entladungsmechanismus für die starke Strombelastung verantwortlich gemacht werden muß, die bei einem Hohlraumresonator beobachtet wurde, der als Beschleunigungsstufe im Radiofrequenzbereich arbeitete. Experimentelle Untersuchungen am Resonator ergaben Aufklärung über einige Eigenschaften dieses Mechanismus. Insbesondere wurden Entladungsbereiche bei verschiedenen Beschleunigungsspannungen beobachtet. In den Zwischengebieten können unter gewissen Bedingungen bei Erhöhung der zugeführten Leistung diskontinuierliche Entladungen stattfinden. Die Entladungsgebiete zeigen gegenüber der dem Resonator zugeführten Leistung sehr verschiedene Empfindlichkeit. Die Wirkung der Entladungen auf den Betrieb des Resonators und die experimentelle Methode, mit deren Hilfe verifiziert werden konnte, daß die Entladungen auf den Elektronen-Resonanzmechanismus zurückgeführt werden müssen, werden später beschrieben zusammen mit den verschiedenen Methoden, die zur Unterdrückung des Effekts benutzt wurden. K. Mayer.

6266 C. W. Hoover jr. and R. K. Smither. *Secondary electron resonance discharge mechanism. II.* Phys. Rev. (2) **98**, 1149, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.; Yale Univ.) Die Theorie des sekundären Elektronen-Resonanz-Entladungsmechanismus wurde erweitert, um den in Teil 1 erhobenen experimentellen Befunden gerecht zu werden. Die verschiedenen Entladungsniveaus werden auf Grund von energetischen und dynamischen Nebenbedingungen interpretiert, denen der Prozeß unterworfen sein soll. Es wurde ein Phasenstabilitätskriterium abgeleitet, aus dem zu entnehmen war, welche der energetisch und dynamisch möglichen Entladungsarten sich tatsächlich aufbauen können. Das Kriterium wurde außerdem zur Erklärung der verschiedenen Leistungsempfindlichkeit der einzelnen Entladungsniveaus sowie der Bedingungen für die diskontinuierlichen Entladungen und zur Interpretation des „spike“-Effekts benutzt. Für den in den Entladungsbereichen sich aufbauenden Strom wurde ein Ausdruck abgeleitet. Eine Proportionalitätskonstante, nämlich die Stromamplitude, bleibt dabei noch unbestimmt. Schließlich wurde ein Kriterium gegeben, mit dem man für beliebige Resonatoren entscheiden kann, ob die Entladungen auf Grund des Elektronen-Resonanz-Mechanismus zu starken Belastungen führen. Auf Grund der Untersuchung wurden Wege zur Unterdrückung der Entladungen angegeben. K. Mayer.

6267 H. F. Kaiser. *Microtron maximum particle energy.* Phys. Rev. (2) **95**, 667, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Die maximal erreichbare Elektronenenergie in einem Mikrotron läßt sich vergrößern (a) durch Vergrößerung der Magnetpol-Fläche bei gleichem Energiezuwachs pro Umlauf, (b) durch Steigerung des Energiegewinns pro Umlauf, (c) durch Erhöhung der Betriebsfrequenz und Benutzung eines entsprechend stärkeren Magnetfeldes, (d) durch Kombination mit anderen Beschleunigungsverfahren. Für die letztgenannte Möglichkeit werden ein paar Beispiele angedeutet. Reich.

6268 H. F. Kaiser. *Microtron injector for electron synchrotrons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1246, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Schön.

6269 K. M. Terwilliger, L. W. Jones, F. T. Cole, D. W. Kerst and R. O. Haxby. *Small model FFAG betatron. I. General description.* Phys. Rev. (2) **100**, 1246, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan; Univ. Iowa; Univ. Illinois; Purdue Univ. and Midwestern Univers. Res. Ass.)

6270 F. T. Cole and D. W. Kerst. *Small model FFAG betatron. II. Design calculations.* Phys. Rev. (2) **100**, 1246, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Iowa; Univ. Illinois and Midwestern Univers. Res. Ass.)

6271 L. W. Jones and K. M. Terwilliger. *Small model FFAG betatron. III. Preliminary experimental results.* Phys. Rev. (2) **100**, 1247, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan; Midwestern Univers. Res. Ass.)

6272 Keith R. Symon. *General theory of orbits in FFAG accelerators.* Phys. Rev. (2) **100**, 1247, 1955, Nr. 4. (16. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin; Midwestern Univers. Res. Ass.)

6273 Tihiro Ohkawa. *FFAG electron cyclotron.* Phys. Rev. (2) **100**, 1247, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Schön.

6274 D. E. Caro, L. H. Martin and J. L. Rouse. *A variable energy cyclotron.* Aust. J. Phys. **8**, 306—309, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Da die Mehrzahl der Beschleuniger, bei denen die Teilchenenergie variabel ist, im Energiebereich unter 4 MeV arbeitet, wurde die Entwicklung eines Zyklotrons begonnen, dessen Energie im Bereich von 2—12,5 MeV für Protonen, von 4 bis 6,3 MeV für Deuteronen und von 8—12,5 MeV für α -Teilchen variabel ist. Das Hochfrequenzsystem liefert dazu 100 kV an das „D“ (es wird nur ein einziges verwendet) mit zwischen 8,5 und 22 MHz kontinuierlich variabler Frequenz. Die Viertelwellenleitung (Halterung des „D's“) ist 2,44 m lang mit einem über 1,52 m verschiebbaren Kurzschlußbügel. Ein veränderlicher Ladekondensator am „D“ ermöglicht es, auch bei niedrigen Frequenzen Resonanz zu erhalten. Die Hochfrequenzleistung beträgt bis zu 50 kW. Der Zwischenraum zwischen den beiden Hälften des „D's“ ist 7,6 cm breit, um Ionenströme bis zu 1 mA erreichen zu können. Der Magnet wiegt 45 t, der Polschuhdurchmesser beträgt 1 m, die Weite des Luftspalts 15,2 cm, die maximale Feldstärke 14000 Gauß. Der Magnetstrom (max. 1300 Amp bei 70 Volt) ist 1:5000 elektronisch stabilisiert. Es wird eine Skizze des Zyklotrons gezeigt. Wagner.

6275 L. E. H. Trainor and S. B. Brown. *A note on the X-ray spectrum of a 70 mev synchrotron.* Canad. J. Phys. **33**, 110—112, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Kingston, Ont., Queen's Univ., Dep. Phys.) Das Röntgenspektrum wurde von McDIARMID (Canad. J. Phys. **30**, 670, 1952) aus der Paarbildung in Kernspurplatten unter Zugrundelegung der BETHE-HEITLERSchen Formel für den Wirkungsquerschnitt bestimmt. Oberhalb von 25 MeV stimmen die Ergebnisse mit dem aus der Integration der BETHE-HEITLERSchen Formel folgenden Spektrum überein, während bei niedrigeren Energien die gemessenen Intensitäten zu klein sind. Verf. deuten diese Unstimmigkeit dadurch, daß Paare, bei denen wenigstens ein Teil energiearm ist, nicht mitgezählt wurden und geben demzufolge ein halbempirisches Korrekturglied an, bei dessen Berücksichtigung sich hinreichende Übereinstimmung mit dem theoretisch zu erwartenden Spektrum ergibt. Wagner.

6276 C. L. Hammer and A. J. Bureau. *A method for the prompt destruction of the electron beam in a conventional synchrotron.* Phys. Rev. (2) **99**, 653, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll.) Indem man Strom durch besondere Spulen schickt, kann man den Abfall eines Teils des Führungsfeldes ändern und das übrige Führungsfeld ungeändert lassen. Experimentell wurde mit

dieser Methode am 70 MeV-Synchrotron eine vollständige Vernichtung des Strahls in etwa $0,08 \mu\text{sec}$ erreicht. Durch Analyse der radialen Schwingungen wurde die Zeit zu dieser Zerstörung zu $0,06 \mu\text{sec}$ (10 Umläufe) abgeschätzt. Die Analyse zeigt auch die Brauchbarkeit der Methode als Hilfe zur Strahlextraktion aus einem Synchrotron oder Betatron.

Daniel.

6277 Joseph Seiden. *L'amortissement des oscillations bétatroniques dans le cosmotron.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 240—242, 1953, Nr. 3. (20. Juli.) Verf. leitet die KERST-SERBER-Dämpfung mittels eines allgemeinen mathematischen Verfahrens von POINCARÉ ab. Die Methode gilt auch für das Protonensynchrotron sowohl in der Form des Kosmotrons als auch in der des Beschleunigers mit alternierendem Gradienten. Diese Dämpfung ist danach eine allgemeine Eigenschaft der Kreisbeschleunigung. Sie wird auch durch die früher (s. diese Ber. S. 391) von Verf. diskutierten Schwierigkeiten bei der Beschleunigung mit alternierenden Gradienten nur unwesentlich beeinträchtigt, solange die Betatron-Stabilität gesichert bleibt.

G. Schumann.

6278 P. R. Arendt. *Bericht über Reaktor-Konstruktionen. (Nach Vorträgen auf der Internationalen Konferenz für die friedliche Anwendung der Atomenergie in Genf von 8. bis 20. August 1955.)* Z. angew. Phys. **8**, 41—47, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Frankfurt/Main.) Nach einer allgemeinen Einleitung wird über den Stand der Reaktorentwicklung nach Ländern getrennt referiert. Näher beschrieben sind: von Rußland: Forschungsreaktor ähnlich dem swimming-pool-Typ, Materialprüfungsreaktor, Leistungsreaktor mit Wasserumlauf und homogener boiling-water-Reaktor (letzterer geplant); von den Vereinigten Staaten: geplanter boiling-water-Reaktor mit Wärmeaustauscher und festem Brennstoff, Versuche über die Explosionsgefahr eines solchen Geräts und Brüter-Reaktoren; von England: gasgekühlter Leistungsreaktor mit natürlichem Uran. Die Entwicklung in anderen Ländern und der in Genf gezeigte amerikanische swimming-pool-Reaktor werden skizziert.

Daniel.

6279 J. E. R. Holmes, D. D. McVicar, H. Rose, L. R. Shepherd, R. D. Smith and A. M. Smith. *Operational features of zephyr.* J. Nuclear Energy **1**, 47—52, 1954, Nr. 1. (Aug.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Zephyr ist ein kleiner „schneller“ Reaktor für niedrige Leistung. Er besteht aus einem zylindrischen Kern von etwa 15 cm Höhe und Durchmesser, der natürliches Uran und Plutonium enthält und von einer Hülle aus Uran umgeben ist. Der Reaktor wird durch die Bewegung von Uranstangen in der Nähe des Kerns kontrolliert. Die Inbetriebnahme und ersten Messungen an diesem Reaktor werden beschrieben.

Reich.

6230 B. N. Brockhouse. *Slow neutron spectrometry. A new tool for the study of energy levels in condensed systems.* Phys. Rev. (2) **93**, 1171, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Die aus dem NRX-Reaktor-Spektrum mit einem Kristall ausgesonderten monoenergetischen Neutronen werden nach der Streuung an einem zweiten Kristall auf ihre Energieverteilung untersucht. Die scharfe Trennung der inkohärenten Streuung in elastische und unelastische Komponenten ist am Vanadium verifiziert worden. Bei flüssigem Blei, leichtem und schwerem Wasser kann eine ähnliche Trennung in eine „quasi-elastische“ Komponente und eine unelastische Komponente gemacht werden. Letztere nimmt mit zunehmenden Streuwinkel zu. Bei der kohärenten Streuung ist die „elastische“ Komponente mit den Beugungsmaxima assoziiert. Die unelastische Komponente des flüssigen Bleis ist derjenigen des festen Bleis bei gleicher Temperatur und gleichem Streuwinkel ähnlich. Die diffuse magnetische Streuung, die an MnO und Mn_2O_3 sowie an Cr_2O_3 oberhalb und unterhalb der

NÉEL-Temperatur studiert wurde, ist im wesentlichen unelastisch. Die mittleren Energieänderungen sind von der Größenordnung der NÉEL-Temperaturen.

Knecht.

6281 Bertrand Goldschmidt, Pierre Regnaut et Mme Isabelle Prévot. *Un procédé par solvant pour l'extraction du plutonium de l'uranium irradié dans les piles.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 103—106, Nr. 1. (Jan.) Ein Verfahren zur Trennung von Plutonium, Uran und den Spaltprodukten, das sich bereits großtechnisch bewährt hat, wird eingehend beschrieben. Die Nitrate von U und Pu werden im Gegenstrom mit Tributylphosphat, verdünnt zu 40% mit einem hochsiedenden Paraffinkohlenwasserstoff, extrahiert. Aus der U und Pu enthaltenden Lösung wird mittels Hydrazin oder Ferrosulfamat Pu zur Valenz III reduziert und in die wäßrige Phase übergeführt. Die Lösung der Spaltprodukte wird konzentriert, dabei wird die Salpetersäure durch Formaldehyd zerstört. Die Lösungen von U und von Pu werden mehreren Behandlungscyclen unterworfen, schließlich werden mit Ausbeuten von 99 bzw. 97% Produkte erhalten, deren Reinigung von β und γ -Strahlern Faktoren von 10^6 bis 10^7 erreicht. Bei der Lösung der bestrahlten U-Probe in FHNO_3 wird O_2 zugeführt, um die Entstehung der Nitrose-Gase zu verhindern und so die Gewinnung von radioaktivem Xe und Kr zu ermöglichen.

M. Wiedemann.

6282 J. A. Dever. *Control of nuclear reactors.* Control Engng 2, 54—62, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Minneapolis-Honeywell Regulator Co., Brown Instrum. Div.) Nach einer kurzen Einführung in die Wirkungsweise von Kernreaktoren werden die Möglichkeiten ihrer Steuerung mit Kontrollstäben aus neutronenabsorbierendem Material und Methoden zu ihrer Automatisierung besprochen.

Wagner.

6283 Pierre Bonnaure, Paul Braffort, Israel Pelchowitch et Jacky Weill. *Pilotage automatique d'un réacteur nucléaire — application à la pile de Saclay.* J. Nuclear Energy 1, 24—38, 1954, Nr. 1. (Aug.) (Saclay, Cent. Etudes Nucl., Serv. Construct. Elect.) Die hier beschriebene automatische Kontrolle für Kernreaktoren wird durch ein Fehlersignal bewirkt, das durch ein zweites der Reaktivität proportionales Signal gesteuert wird. Es wird gezeigt, daß ein solches System stabil ist. Die experimentellen Ergebnisse am Saclaypile stimmen mit der Theorie überein. Im Dauerbetrieb wird leicht eine Stabilität von besser als 0,1% erreicht.

Reich.

6284 C. A. Rennie. *Economic power from fast breeder reactors.* J. Nuclear Energy 1, 39—46, 1954, Nr. 1. (Aug.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Es wird die Bedeutung schneller Brutreaktoren, die mehr spaltbares Material erzeugen als verbrauchen, diskutiert. Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß die Entwicklung eines ausbalancierten Systems derartiger schneller Reaktoren und der üblichen thermischen Reaktoren in einem Land mit geringen Uranvorräten einen starken Anreiz bietet, weil damit ein beträchtlicher Teil des Ausgangsmaterials zur Energiegewinnung ausgenutzt werden kann. Der Kostenaufwand für ein solches System wird abgeschätzt und mit den anderen Möglichkeiten der Energiegewinnung aus Kernbrennstoff verglichen.

Reich.

6285 D. T. King and M. M. Block. *Pairs formed by bremsstrahlung of great energy. I. Experimental.* Phys. Rev. (2) 95, 648, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) 26 Kern-Emulsionen wurden in Höhen von über 29 km bei der geomagnetischen Breite 55°N der kosmischen Strahlung ausgesetzt. Bei 200 Spuren von Elektronen mit Energien zwischen 0,1 und 10 BeV wurde der orthogonale Abstand eines durch Bremsstrahlung erzeugten Elektronenpaares gemessen. Die experimentelle Abstands-Verteilung wurde mit einer theoretischen Verteilung (s. nachstehendes Ref.) verglichen. Auf diese Weise wurde es möglich, bei Elektronenpaaren, die innerhalb $0,2 \mu$ von der primären Spur aus-

gehen, den Anteil der Elektronenpaare, die direkt durch rasche Elektronen erzeugt wurden, abzuschätzen.

Nierhaus.

6286 M. M. Block and D. T. King. *Pairs formed by bremsstrahlung of great energy. II. Theoretical separation distribution.* Phys. Rev. (2) **95**, 648, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Für die experimentellen Bedingungen von KING und BLOCK (s. vorstehendes Ref.) wurde die Verteilung im orthogonalen Abstand zwischen einer primären Elektronenspur und dem Materialisationspunkt eines durch Bremsstrahlung erzeugten Elektronen-Paars berechnet. Die berechneten Verteilungen stimmen mit den experimentellen Verteilungen überein. Der Bruchteil jener Bremsstrahlungs-Paare, die experimentell von „tridents“ nicht zu unterscheiden sind, nimmt erheblich zu mit größer werdender Energie des primären Elektrons.

Nierhaus.

6287 S. Marder, W. Bennett, C. S. Wu and V. W. Hughes. *Effect of a static electric field on positronium formation.* Phys. Rev. (2) **98**, 1173—1174, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.; Yale Univ.) Die Wirkung eines elektrischen Radiofrequenzfeldes auf die Bildung von Positronium wurde zuerst von DEUTSCH und BROWN in ihren ZEEMANN-Effekt-Messungen beobachtet. Von Verff. wurde der Einfluß eines statischen elektrischen Feldes auf die Bildung von Positronium untersucht. Die experimentelle Anordnung bestand aus einer Positronenquelle (Cu^{64}), die sich in einem gasgefüllten Hohlraum (2 Atm) befand. Es konnten sowohl elektrische als auch magnetische Felder angelegt werden. Das Energiespektrum der Vernichtungsstrahlung wurde mit Hilfe eines NaJ(Tl)-Szintillationsspektrometers beobachtet. Die Analyse dieses Spektrums führte auf einen Wert für den Bruchteil der Positronen, die Positronium gebildet hatten. In He und Ar beginnt der Bruchteil anzuwachsen bei Feldern von 60 (He) und 250 Volt/cm (Ar) und erreicht einen Sättigungswert bei Feldern von 150 und 500 Volt/cm. Der Bruchteil erhöhte sich dabei bei He um einen Faktor 1,5 und bei Ar um einen Faktor 2,5. Bei SF_6 konnte kein Effekt des elektrischen Feldes gefunden werden.

K. Mayer.

6288 W. B. Deutsch and V. W. Hughes. *Theory of effect of a static electric field on positronium formation.* Phys. Rev. (2) **98**, 1174, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania; Yale Univ.) In Abwesenheit eines elektrischen Feldes werden diejenigen Positronen, die während ihrer Abbremsung in einem Gas kein Positronium gebildet haben schließlich nur noch thermische Energie haben und dem Prozeß der „freien Vernichtung“ anheimfallen. In Gegenwart eines elektrischen Feldes E werden die Positronen jedoch eine Geschwindigkeitsverteilung annehmen, welche hauptsächlich abhängt von E , dem Druck und $\sigma_{\text{elastisch}}$ für langsame Positronen im Gas. Der Bruchteil dieser Positronen, die Positronium bilden kann berechnet werden. Der Wirkungsquerschnitt $\sigma_{\text{elastisch}}$ wurde für S-Wellen-Positronen in He mit Hilfe eines Variationsverfahrens für verschiedene Näherungspotentiale berechnet. (Er ist viel kleiner als für Elektronen.) σ_{Bildung} in He wurde mit Hilfe der BORNschen Näherung berechnet. Es ergab sich, daß E solange keinen merkbaren Einfluß auf die Bildung von Positronium hat, bis die mittlere Energie der Verteilung etwa $1/10$ der Schwellenenergie für die Bildung beträgt. Die Positroniumbildung steigt dann rasch mit E an bis zu einem Sättigungswert. Diese Ergebnisse befinden sich in Übereinstimmung mit den experimentellen Befunden.

K. Mayer.

6289 J. S. Greenberg and M. Deutsch. *Internal pair creation in negatron decay.* Phys. Rev. (2) **99**, 665, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Unter Benutzung einer dünnen und homogenen Quelle von P^{32} wurde gefunden, daß der Negatronenzerfall des P^{32} in $0,9 \pm 0,6 \cdot 10^{-9}$ aller Fälle von der Emission eines

Elektron-Positron-Paars begleitet wird. Inwieweit hierbei Sekundäreffekte eine Rolle spielen, konnte nicht geklärt werden; jedoch ist der Effekt offensichtlich nicht größer als oben angegeben, also nicht größer als die durch die Theorie von ARLEY und MÖLLER vorausgesagte Größenordnung. Zur Messung wurden die Positronen im Magnetfeld auf einen Be-Auffänger fokussiert und durch die beiden Vernichtungsquanten in Koinzidenz nachgewiesen. Daniel.

6290 R. Stump. *Angular correlation of annihilation radiation in superconducting lead*. Phys. Rev. (2) **100**, 1256, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Kansas.) Schön.

6291 Osamu Hara, Toshio Marumori, Yoshio Ohnuki and Hajime Shimodaira. *On the conservation of heavy particles*. Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 114—115, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Nagoya Univ., Inst. Theor. Phys.) H. Ebert.

6292 W. H. Arnold, J. Ballam, G. K. Lindeberg and V. A. J. van Lint. *Example of the cascade decay of a negative hyperon*. Phys. Rev. (2) **98**, 838, 1955, Nr. 3. (1. Mai.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Das Ereignis wurde mit einer Nebelkammer mit Magnetfeld beobachtet. Ladung und Impuls des einfallenden Teilchens waren nicht meßbar. Aus den gewonnenen Daten wurde folgendes Schema abgeleitet: $Y^- \rightarrow \Lambda^0 + \pi^- + (63 \pm 9) \text{ MeV}$
 $\quad \searrow p + \pi^- + (37 \pm 1) \text{ MeV}$. Thurn.

6293 Ken-ichi Ono. *Some comments on the theory of V-particle*. Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 111, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Tokyo, Univ., Coll. Gen. Educ., Dep. Phys.) H. Ebert.

6294 J. Ballam, A. L. Hodson and George T. Reynolds. *Observations on S particles*. Phys. Rev. (2) **99**, 1038, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Verf. benutzten eine Doppelnebelkammer, die aus einer in einem Magnetfeld befindlichen Kammer und einer 20 cm darunter angebrachten Vielplattenkammer bestand. Diese hatte das Format $50 \cdot 50 \cdot 17,5 \text{ cm}^3$ und enthielt, alternierend angebracht, sieben Blei- und sieben Kupferplatten von $0,5''$ Dicke, bzw. elf Wolframplatten von $0,6''$ Dicke. Mit dieser Anordnung wurden fünf S-Ereignisse beobachtet, deren Sekundäre zwischen 30 und 50 g/cm^2 Kupfer durchsetzten. Photonen konnten bei den Zerfällen nicht nachgewiesen werden. Die Primärteilchen sind daher wahrscheinlich $K_{\mu 2}$. Ihre Massen konnten aus Impuls und Reichweite zu im Mittel $(900 \pm 40) m_e$ bestimmt werden. Zwei Ereignisse, bei denen das Sekundäre über 50 g/cm^2 Cu durchlief, werden genauer diskutiert. Die Identifizierung als $K_{\mu 2}$ ist hier ziemlich sicher. Das Massenmittel ist $(914_{-80}^{+65}) m_e$. Die gefundenen Massenwerte werden als Bestätigung dafür betrachtet, daß die $K_{\mu 2}$ -Masse kleiner als die τ -Masse ist. Faissner.

6295 George T. Reynolds and W. A. Aron. *Masses of S particles*. Phys. Rev. (2) **99**, 1038—1039, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die bisherigen Massenwerte der S-Teilchen waren nach zwei verschiedenen Methoden bestimmt worden: (1) mit Doppelnebelkammern durch Messung von Impuls und Reichweite, (2) indirekt aus der Messung der Reichweite des Sekundärteilchens. Dabei wurde die Annahme gemacht, daß ein Zweiteilchenzerfall vorliegt, und daß die Natur des geladenen und des neutralen Sekundären bekannt ist. Die Ergebnisse der beiden Methoden stimmten bisher nie ganz überein. Eine von BICHSEL und MOZLEY (Phys. Rev. **94**, 764, 1954) vorgenommene Neubestimmung des mittleren Anregungspotentials von Cu und Au führte die Verf. zu dem Schluß, daß die bisher benutzten Energie-Reichweite-Beziehungen geändert werden müssen. Dadurch wird bei gegebener Masse und festem Impuls die Reichweite um $1,6\%$ vergrößert. Diese Änderung erhöht die nach Methode (1) erhal-

tenen Massenwerte, während sie die nach Methode (2) bestimmten erniedrigt. Die bisherigen Diskrepanzen werden so beseitigt. Die neuen Massenwerte (in m_e) für das $K_{\mu 2}$ sind: nach Methode (1): 915 ± 27 bzw. 936 ± 12 (Pariser Gruppe); nach Methode (2): 934 ± 11 (Pariser Gruppe) und 941 ± 15 (MIT). Die Werte der Princeton-Gruppe (s. vorstehendes Ref.) sind damit im Einklang. Die von der MIT-Gruppe gemessene $K_{\pi 2}$ -Masse erniedrigt sich auf $946 \pm 12 m_e$.

Faissner.

6296 W. H. Arnold, J. Ballam and George T. Reynolds. *Cloud-chamber observations on charged V particles.* Phys. Rev. (2) **100**, 295—302, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Verff. betrieben in 10600 ft. Höhe eine Doppelnebelkammer. Die obere Kammer befand sich in einem Magnetfeld von 5500 Gauß; die untere enthielt sieben Blei- bzw. Kupferplatten, später elf Wolframplatten. Auf 48000 Aufnahmen fanden sich 22 negative und 21 positive V-Teilchen, ferner ein τ^+ und an die 200 V^0 . Die Daten für die 43 geladenen V-Teilchen werden einzeln aufgeführt und so weit wie möglich analysiert. Eine Reihe von Ereignissen konnte einwandfrei identifiziert werden. Darunter befand sich ein Ξ^- , dessen Q-Wert zu 63 ± 9 MeV bestimmt wurde. Die Θ^\pm -Masse ergab sich als Mittelwert aus drei eindeutigen Fällen zu $953 \pm 18 m_e$. Zu einer sorgfältigen Analyse der Lebensdauern wurden alle V^\pm -Ereignisse herangezogen, die keine Dreiteilchenzerfälle darstellen konnten. Sie wurden zudem in zwei Gruppen B und C eingeteilt, je nachdem, ob sie mit Sicherheit K-Teilchen waren (C), oder auch Hyperonen sein konnten (B). Die mittlere Lebensdauer lag für die positiven K-Teilchen der Gruppe C zwischen $3,7$ und $8,5 \cdot 10^{-10}$ sec, für die negativen zwischen $3,0$ und $8,0 \cdot 10^{-10}$ sec. Dieses Ergebnis änderte sich bei Hinzunahme der Fälle von Gruppe B nur wenig. Die Verff. schließen, daß es sich hierbei um die Lebensdauer des Θ^\pm -Mesons handelt. Sie diskutieren die Möglichkeit, daß die von anderen Autoren gefundene längere Θ^\pm -Lebensdauer einem anderen K-Teilchen zukommt, das sich unter γ -Emission in das Θ umwandelt.

Faissner.

6297 Martin M. Block and Robert Jastrow. *The A^0 — Θ^0 ratio in Pb and C.* Phys. Rev. (2) **99**, 619—620, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Verff. rechneten mit einer Monte-Carlo-Methode die relativen Ausbeute von A^0 und Θ^0 beim Auftreffen von π^- von 1,9 GeV auf Pb bzw. C. Dabei wurde simultane Erzeugung von A^0 und Θ^0 angenommen und die elastische Streuung, sowie die Austauschreaktion $\Theta^0 + N \rightarrow A^0 + \pi$ berücksichtigt. Keine näheren Angaben.

[Faissner.

6298 G. Yekutieli, M. F. Kaplon and J. Klarmann. *β -decay of K-mesons.* Phys. Rev. (2) **99**, 641, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) In Emulsionen wurden zwei Ereignisse gefunden, die sich als Zerfall eines K-Teilchens in ein Elektron und zwei neutrale Teilchen deuten lassen. Im ersten Fall wird das geladene Sekundärteilchen mit einer Energie von 260 MeV emittiert. Da es nach 4,6 cm durchsetzter Emulsion immer noch Minimumionisation zeigt, ist es mit großer Wahrscheinlichkeit ein Elektron. Im zweiten Fall ist die Identifizierung sicher, da das emittierte Teilchen bei 20 MeV Anfangsenergie Minimumionisation aufweist. Die Masse des Primärteilchens ist in beiden Fällen ungefähr $1000 m_e$.

Faissner.

6299 J. Klarmann, M. F. Kaplon and G. Yekutieli. *„V-particles“ in nuclear emulsion.* Phys. Rev. (2) **99**, 641, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Die Verff. verfolgten die Bahn von σ -Mesonen an ihren Ursprung zurück. Erwies sich dieser als Zweistrahl-Stern, dessen zweite Spur ein in der Emulsion endigendes Proton war, so wurde er als A^0 -Zerfall interpretiert.

Auf diese Weise wurden zwölf Fälle gefunden, deren Q-Werte genau bestimmt werden konnten. Drei davon liegen zwischen 36,6 und 37 MeV, zwei dagegen bei 30 MeV. Diese Ereignisse sind wahrscheinlich gar keine V-Teilchen gewesen.

Faissner.

6300 W. B. Fretter, E. W. Friesen, G. E. Kepler and L. Lagarrigue. *Momentum and ionization measurements on charged V-particles.* Phys. Rev. (2) **99**, 642, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Mit einer Nebelkammer wurden die Massen mehrerer geladener V-Teilchen durch Messung von Impuls und Ionisation direkt bestimmt. Außerdem wurde der Impuls der Sekundärteilchen im Schwerpunktsystem gemessen. Wie die Ionisationsmessungen zeigen, handelt es sich bei ihnen meist um L-Mesonen und nicht um Elektronen. Ein wahrscheinliches $K_{\mu-3}$ wird näher diskutiert.

Faissner.

6301 B. V. Sreekantan, A. Pevsner and G. Sandri. *Angular correlations in V^0 -particle decays.* Phys. Rev. (2) **99**, 642, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) 34 neutrale, von geladenen Primären in den Platten der MIT-Nebelkammer ausgelöste V-Teilchen wurden auf die Existenz einer Korrelation zwischen Erzeugungs- und Zerfallebene untersucht. 24 davon konnten durch Abschätzung des Q-Werts als wahrscheinliche Λ^0 identifiziert werden. Die gefundene Verteilung ist isotrop.

Faissner.

6302 B. P. Nigam and H. P. Noyes. *Quasi-bound states of the pion-nucleon system in the lowest Tamm-Dancoff approximation.* Phys. Rev. (2) **99**, 989—995, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Rochester, N. Y., Univ.) Die Verff. untersuchten, ob sich das Λ^0 -Teilchen als quasi-gebundener Zustand des Pion-Nukleon-Systems verstehen läßt. Als Grundlage diente die niedrigste Ordnung der unrenormalisierten TAMM-DANCOFF-Gleichung. Es wurden zwei verschiedene Näherungen benutzt: In der ersten wurde die energieabhängige Wechselwirkung auf ein statisches Potential im Ortsraum reduziert. Um Bindung zu erhalten, müßte man der Kopplungskonstanten $G^2/4\pi$ Werte von mehreren hundert verleihen. Das würde natürlich die ganze TAMM-DANCOFF-Approximation hinfällig machen. Außerdem stünde das mit dem aus den Streuexperimenten folgenden Wert von 15 in krassem Widerspruch. Deshalb wurde versucht, die Integralgleichung in geeigneter Näherung direkt zu lösen. Aber auch hier erweisen sich Werte der Kopplungskonstante von ungefähr gleicher Größe als nötig. Die Verff. schließen daher, daß entweder das Λ^0 nicht als quasigebundener Zustand des Pion-Nukleon-Systems aufgefaßt werden kann, oder daß die TAMM-DANCOFF-Methode zur Beschreibung dieser Zustände nicht geeignet ist.

Faissner.

6303 Ö. Haugerud and S. O. Sörensen. *Mesonic decay of a H_1^4 nucleus.* Phys. Rev. (2) **99**, 1046—1047, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Oslo, Norway Univ., Inst. Phys.) In einem bei der Sardinienexpedition 1953 auf großen Höhen exponierten Emulsionsstapel fand sich folgendes Ereignis: Aus einem Stern vom Typ 6 + 0 p wird ein instabiles schweres Teilchen emittiert, das nach 50 μ zur Ruhe kommt und dort in ein schweres und ein leichtes Teilchen zerfällt. Das leichte Teilchen erzeugt nach 37,61 mm einen σ -Stern und weist sich dadurch als π^- aus. Das in entgegengesetzter Richtung emittierte schwere Teilchen hat eine Reichweite von nur 8,3 μ . Nimmt man an, daß es sich dabei um ein α -Teilchen handelt, so sind die Impulse der beiden Zerfallsprodukte dem Betrage nach gleich. Das Ereignis ist daher wahrscheinlich als mesonischer Zerfall eines H_1^4 -Kerns zu interpretieren, bei dem ein Neutron durch ein Λ^0 ersetzt ist. Die Bindungsenergie des Λ^0 ergibt sich aus dem Q-Wert des beobachteten Zerfalls (54,5 MeV) mit Hilfe der bekannten Bindungsenergien von H_1^3 und He_2^4 und der Zerfallsenergie des Λ^0 (36,9 MeV) zu 2,2 MeV.

Faissner.

6304 M. Deutschmann, M. Cresti, W. D. B. Greening, L. Guerriero, A. Loria and G. Zago. *Angular correlations in V^0 type decays.* Nuovo Cim. (10) **3**, 566—673, 1956, Nr. 3. (1. März.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.; Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) In einer Nebelkammer wurden 34 V_0 -Ereignisse studiert, welche von der Höhenstrahlung in Bleiplatten erzeugt wurden. Bestimmt wurde der Winkel zwischen der erzeugenden Ebene (d. i. die Ebene, welche das Primärteilchen und das V_0 -Teilchen enthält) und der Zerfallsebene (d. i. die Ebene, welche die Zerfallsprodukte des V_0 -Teilchens enthält). Es wurde unterschieden zwischen den Ereignissen, welche nur wenige schwere ionisierende Teilchen bei der Erzeugung des V_0 -Teilchens aufwiesen und solchen, wo das Gegenteil der Fall war. Im ersten Fall besteht eine Beziehung zu Gunsten kleiner Winkel der erwähnten Ebenen, im zweiten Fall ist keine Beziehung zu bemerken. Es wird daher geschlossen, daß die ursprüngliche Orientierung des V_0 -Teilchens durch Stöße mit Nukleonen im Elternkern zerstört wird. Es müssen daher alle Ergebnisse, die auf Grund der Erzeugung an schweren Elementen (Blei, Kupfer, Photoemulsion) gegen einen Spin der erzeugten Mesonen sprechen, als nicht beweiskräftig angesehen werden.

Leisinger.

6305 O. Skjeggstad and S. O. Sørensen. *Mesonic decay in flight of a triton hyperfragment.* Nuovo Cim. (10) **3**, 652—654, 1956, Nr. 3. (1. März.) (Oslo, Univ., Inst. Phys.) Auf Grund von Reichweitmessungen in Ilford G 5 Emulsion an einem Stern, der durch ein Primärteilchen der kosmischen Strahlung erzeugt wurde, ist ein Zerfall eines Hyperfragmentes bestimmt worden: $3H^* \rightarrow {}^2H + {}^1H + \pi^-$ wobei ein A^0 -Teilchen mit einer Bindungsenergie $1,4 \pm 1,0$ MeV am 3H gebunden war. Das Ereignis: $4H^* \rightarrow {}^2H + {}^1H + n + \pi^-$ mußte ausgeschlossen werden. Für $\beta = 0,16$ des ${}^3H^*$ ergibt sich somit eine Lebensdauer von $\approx 10^{-12}$ sec.

Leisinger.

6306 J. R. Burwell, R. W. Huggett and R. W. Thompson. *Example of τ^+ -decay in flight.* Phys. Rev. (2) **98**, 101—102, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Phys.) In einer Nebelkammer mit Magnetfeld wurde ein τ^+ -Zerfall im Fluge beobachtet. Das τ^+ zerfiel in zwei positive und ein negatives Teilchen. Eine Auswertung der Daten ergab für das τ^+ -Meson $0,83$ GeV/c und einen Q-Wert beim Zerfall von $Q(3\pi) = 73,9 \pm 5,8$ MeV. Die kinetischen Energien waren im Schwerpunktsystem für die beiden positiven Teilchen $24,3 \pm 1,8$ MeV und $28,7 \pm 1,8$ MeV, für das negative Teilchen $20,9 \pm 4,3$ MeV.

Thurn.

6307 J. Hornbostel and E. O. Salant. *Capture of negative K mesons.* Phys. Rev. (2) **98**, 218—219, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Ein Emulsionsstapel wurde von negativen Teilchen eines Impulses 316 MeV/c getroffen, die unter 4° zu einem Protonenstrahl von $2,8$ GeV aus einer Berylliumprobe kamen. Es wurden 13 von K-Mesonen erzeugte Sterne gefunden. Drei Sterne, die von K-Mesonen im Flug erzeugt worden waren, wurden gefunden. Der Fluß der K-Mesonen relativ zu dem der π -Mesonen war in der Emulsion $2 \cdot 10^{-5}$. Bei fünf K-Sternen wurde ein geladenes instabiles schweres Teilchen emittiert. Die anderen K-Sterne zeigen 1 bis 7 schwere Spuren und bei allen mit Ausnahme von zwei Fällen eine einzelne leichte Spur, bei der es sich um ein π -Meson von etwa 100 MeV handelt. Die Ereignisse werden einzeln besprochen.

Thurn.

6308 R. D. Hill, E. O. Salant and M. Widgoff. *Chi meson produced by 3-Bev. protons.* Phys. Rev. (2) **98**, 247, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois; Brookhaven Nat. Lab.) In Emulsionen, die der Strahlung eines mit 3 GeV-Protonen beschossenen Kupferblocks ausgesetzt waren, wurden K-Mesonen gefunden. Ein K-Meson, das unter 90° zum Protonenstrahl austrat, zerfiel in Ruhe und bildete eine flache Einzelspur von $5,25$ cm Länge. Sowohl Streuwinkel wie Korndichte zeigten auffallende Änderungen entlang der Spur.

Dieses Zerfallsteilchen konnte als π -Meson identifiziert werden. Deshalb ist das K-Teilchen ein χ^+ -Meson. Der Wert $p\beta$ war am Anfang der Spur (163 ± 10) MeV/c. Wenn man annimmt, daß das χ^+ -Meson in Ruhe zerfällt in ein π^0 -Meson und ein π^+ -Meson, ist seine Masse (950 ± 40) m_e und der Q-Wert seines Zerfalls ist (211 ± 20) MeV. Er stimmt mit dem des Θ^0 -Mesons überein. Thurn.

6309 Gerson Goldhaber, W. W. Chupp, S. J. Goldsack, J. Lannutti and F. Webb. *Heavy meson and hyperon production at the bevatron.* Phys. Rev. (2) **98**, 267, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) Emulsionsstapel wurden unter 90° dem Protonenstrahl des Bevatrons (Nominalenergie 4,8 GeV) ausgesetzt. Zwischen dem Strahl und den Emulsionen waren 0,1 Zoll Aluminium. Die Stapel wurden nach Sekundärteilchen aus dem Target durchmustert. Es wurden beobachtet: etwa 700 Protonen, 150 π^+ -Mesonen, 80 π -Mesonen (und μ -Mesonen), 5 μ^+ -Mesonen, 100 Sterne, 3 K-Teilchen. Eines der K-Teilchen wird während des Fluges um 79° gestreut. Es handelt sich wahrscheinlich um eine COULOMB-Streuung durch ein leichtes Element. Beim Einbringen eines Emulsionsstapels direkt in den Strahl wurden unter 2000 Protonensternen zwei besondere Ereignisse gefunden: A) Die Wechselwirkung von einem Teilchen, das möglicherweise ein negatives Hyperon ist, B) Die Emission und Wechselwirkung eines Teilchens, das wahrscheinlich ein 600 MeV Alphateilchen ist.

Thurn.

6310 Warren W. Chupp, Gerson Goldhaber, Sulamith Goldhaber, William R. Johnson and Joseph E. Lannutti. *K-meson mass from a K-hydrogen scattering event.* Phys. Rev. (2) **99**, 1042—1043, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) In einem Emulsionsstapel fand sich die Spur eines im Bevatron erzeugten K^+ -Mesons, das nach 5,16 cm an einem Wasserstoffkern gestreut wird und nach weiteren $32,21 \pm 0,54$ mm in ein L-Meson zerfällt. Die Korn- bzw. „blob“-Dichte des Sekundären relativ zu Pionen von 280 ± 20 MeV ergab sich zu $1,25 \pm 0,03$ bzw. $1,17 \pm 0,03$. Es kann sich daher nicht um den Zerfall eines τ' in ein positives und zwei neutrale Pionen handeln, da das π^+ dabei höchsten 53 MeV erhält, entsprechend einer relativen Korndichte (blob-Dichte) von 1,63 (1,37). Die Masse des K-Mesons ließ sich aus dem Streuereignis recht genau bestimmen. Dazu wurden zwei Methoden angewendet. Als Bestimmungsstücke wurden bei der ersten die Restreichweite des K^+ und sein Impuls genommen. Dieser ließ sich aus dem durch seine Reichweite gegebenen Impuls des Rückstoßprotons errechnen. Bei der zweiten (ungenaueren) Methode wird einfach Erhaltung von Impuls und Energie angesetzt. Das gewogene Mittel aus beiden Methoden ist $973 \pm 12 m_e$.

Faissner.

6311 Tetsuo Eguchi. *Anomalous τ -meson decay.* Phys. Rev. (2) **99**, 619, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll.) Verf. untersuchte mit Hilfe der Störungsrechnung den anomalen Zerfall des τ -Mesons in zwei Pionen und ein Photon. Dabei war angenommen, daß der normale Zerfall in drei Pionen über ein virtuelles Nukleonenpaar geht. Der anomale Zerfall eines τ^0 würde wie ein Θ^0 -Zerfall mit kleinerem Q-Wert aussehen. Die Wahrscheinlichkeit für diesen Zerfall ergab sich zu einigen Prozent des normalen τ -Zerfalls.

Faissner.

6312 L. T. Kerth, D. H. Stork, R. W. Birge, R. P. Haddock and M. N. Whitehead. *Production of heavy mesons at the bevatron.* Phys. Rev. (2) **99**, 641, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Schwere Mesonen wurden im Bevatron unter 90° zum 5,7 GeV-Protonenstrahl erzeugt, durch magnetische Quadrupollinsen fokussiert und durch einen Analysiermagneten in einen abgeschirmten Bereich abgelenkt. Der Abstand vom Kupfertarget zum Bild betrug 9 Fuß, die vertikale Vergrößerung 2,5, die horizontale

0,6. Ein kleiner Emulsionsstapel wurde positiven K-Mesonen von 1,35 MeV exponiert. In verhältnismäßig kurzer Zeit (24 Mann-Stunden) wurden 17 K-Mesonen mit einem schwach ionisierenden Sekundärteilchen und drei τ -Mesonen gefunden. Faissner.

6313 R. W. Birge, J. R. Peterson, D. H. Stork and M. N. Whitehead. *Mass values of the K mesons*. Phys. Rev. (2) **100**, 430—431, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ. Radiat. Lab.) Im Bevatron erzeugte K-Mesonen wurden in Emulsionsstapeln nachgewiesen. Ihr Impuls wurde mit Hilfe eines stark fokussierenden magnetischen Spektrometers bestimmt. Die Verff. haben die K-Mesonmassen für K-Energien von 114 MeV neu bestimmt. Die Massenwerte und ihre statistischen Fehler sind $971 \pm 1,3 m_e$ für K_L^- und $978 \pm 4 m_e$ für τ -Mesonen. Für eine K-Energie von 170 MeV ergaben sich entsprechend $962,9 \pm 1,9$ und $965,4 \pm 3,8 m_e$. Die möglichen systematischen Fehler werden kurz diskutiert.

Faissner.

6314 B. Stiller, M. M. Shapiro and N. Seeman. *Stopped K-mesons observed near the geomagnetic equator*. Phys. Rev. (2) **99**, 641—642, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Emulsionsstapel wurden in 12 g/cm² atmosphärischer Tiefe unter 10° N geomagnetischer Breite exponiert. Streuung vs. Reichweite- und Ionisation vs. Reichweite-Messungen an 16 K-Mesonen und (zur Kalibrierung) an zur Ruhe kommenden Protonen und Pionen zeigten die Überlegenheit der letzteren Methode. Der beste Wert für die K-Mesonmasse liegt etwas unterhalb der τ -Mesonenmasse, ist aber noch mit ihr verträglich. Ohne nähere Angabe werden erwähnt: Messungen an den Zerfallsprodukten, an Sternen, die durch Einfang von K^- ausgelöst wurden, und die Analyse eines vollständigen τ^+ -Ereignisses (einschließlich Ursprungstern und Bahnenden aller drei Pionen). Faissner.

6315 H. DeStaeblcr jr., H. S. Bridge, B. Rossi and B. V. Sreekantan. *Recent results on S-particles*. Phys. Rev. (2) **99**, 642, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) In der Vielplattenkammer wurde eine Reihe in Ruhe zerfallender K-Mesonen beobachtet. Die Reichweitenverteilung der Zerfallsprodukte zeigt zwei scharf ausgeprägte Maxima bei ungefähr 75 und 45 g/cm² Kupfer. Die erste Gruppe entspricht dem $K_{\mu 2}^-$, die zweite dem χ -Teilchen. Das zweite Sekundärteilchen beim χ -Zerfall muß ein π^0 sein. Daß ein größerer Bruchteil der beobachteten Zerfallsprodukte von einem Dreiteilchenzerfall herrührt, ist unwahrscheinlich. Faissner.

6316 W. E. Hazen. *Energy of electrons or photons from their cascade showers in copper*. Phys. Rev. (2) **99**, 911—914, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Paris, France, Ecole Polytechn.) Auf den mit der Doppelnebelkammer der Ecole Polytechnique gemachten Aufnahmen von Ultrastrahlungsereignissen finden sich viele Elektronen-Photonen-Kaskaden, die in den Kupferplatten der unten befindlichen Vielplattenkammer ausgelöst werden. Der Verf. suchte diejenigen heraus, bei denen das auslösende Teilchen ein Elektron war, das die obere, im Magnetfeld befindliche Kammer durchsetzt hatte. Mit dem Impuls des Elektrons ist dann auch die Gesamtenergie E_0 des Schauers bekannt. Es wurde untersucht, wie sich E_0 am besten aus der Anzahl der zwischen den Kupferplatten insgesamt zu beobachtenden Bahnsegmente N berechnen läßt. Es zeigte sich, daß E_0 im Bereich von 100 bis 1000 MeV durch $(24 \pm 3) \cdot N$ MeV gegeben ist. Außerdem wurde die Verteilung von E_0 für einen Schauer vorgegebener Segmentzahl N bestimmt. Als Anwendung wurde die Gesamtenergie eines bei MIT gefundenen Ereignisses bestimmt, bei dem wahrscheinlich durch γ -Zerfall oder Einfang eines S-Teilchens

eine Reihe von Kaskaden entstanden sind. Sie ergab sich in Übereinstimmung mit MIT zu 1630 MeV. Das Teilchen war also sicher schwerer als $1000 m_e$ gewesen.

Faissner.

6317 R. H. Dalitz. Radiative τ -meson decay. Phys. Rev. (2) **99**, 915—920, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Der Verf. diskutiert den Zerfall des τ -Mesons in drei Pionen und ein γ -Quant. Das Photon kann auf zwei verschiedene Arten erzeugt werden: (a) durch innere Bremsstrahlung der emittierten Pionen, (b) direkt durch einen Vierteilchenzerfall des τ -Mesons. Die Häufigkeit von Prozeß (a) relativ zum normalen Dreipionenzerfall des τ -Mesons wird klassisch berechnet. Prozeß (b) spielt dagegen für ein pseudoskalaras τ -Meson mit Spin 0 keine Rolle. Auch bei einem Spin 2 ist er nur von untergeordneter Bedeutung. Das Verhältnis von $(3\pi + \gamma)$ -Zerfällen zu 3π -Zerfällen ist daher für beide Fälle ungefähr gleich. Es beträgt $1,06 \cdot 10^{-3}$ für die Emission eines Quants von 10 MeV oder mehr, und $1,1 \cdot 10^{-4}$ für eine Photonenenergie von 30 MeV oder mehr. Diese Häufigkeit genügt, um den einzigen bisher beobachteten anomalen τ -Zerfall zu erklären. Auch für andere Zerfallsprozesse werden die Verzweigungsverhältnisse berechnet. Das Fehlen eines Zerfalls $\tau^\pm \rightarrow \pi^\pm + \gamma$ oder $\pi^\pm + e^\pm + e^\mp$ wird als Hinweis dafür betrachtet, daß der τ -Mesonspin gleich 0 ist. Faissner.

6318 S. B. Treiman and H. W. Wyld jr. Gamma stability of K-mesons. Phys. Rev. (2) **99**, 1039—1040, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Verschiedenheit der beobachteten K-Teilchen-Zerfälle legt die Vermutung nahe, daß es verschiedene Arten von K-Teilchen gibt. Die experimentellen Daten schließen nicht aus, daß ihre Massen voneinander abweichen. Die Verff. untersuchen die Frage, warum die schwereren K-Mesonen nicht durch rapide γ -Emission in die leichteren zerfallen. Sie nennen drei Gründe: 1. Die Massen der verschiedenen K-Teilchen fallen sehr nahe zusammen. Das könnte für das Paar τ, θ zutreffen, ist aber bei dem Paar $\tau, K_{\mu 2}$ anscheinend nicht der Fall. 2. Die Teilchen haben beide den Spin 0. Dann ist ein Einquantenprozeß sicher nicht möglich. Zweiquantenzerfall und Emission eines Elektronenpaares ergeben mindestens eine Lebensdauer von 10^{-7} sec, und das ist lang gegenüber der Lebensdauer für π - oder μ -Zerfall. 3. Die Spindifferenz zwischen den beiden Teilchen ist groß. Sie müßte dann, wenn man als Massendifferenz die Fehler der experimentellen Massen einsetzt, zwischen τ und θ mindestens 2 und zwischen τ und $K_{\mu 2}$ mindestens 3 sein. Faissner.

6319 Stanley C. Freden and Harold K. Ticho. Capture of negative K mesons. Phys. Rev. (2) **99**, 1057—1058, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Verff. fanden in Emulsionen vier von K-Mesonen ausgelöste Sterne. Die K^- waren im Bevatron durch Protonen von 5,7 GeV erzeugt worden. Beim Eintritt in die Emulsion betrug ihr Impuls ungefähr 360 MeV/c. Ihre mittlere Reichweite war ca. 3,7 cm. Die Zahl der aus den einzelnen Sternen emittierten geladenen Teilchen war zweimal drei, und je einmal zwei und eins. Fast alle konnten als Protonen identifiziert werden. L-Mesonen waren nicht darunter. Die K^- -Masse ergab sich aus vorläufigen Korndichte-Reichweite-Messungen zu $1000 \pm 80 m_e$. Faissner.

6320 David O. Caldwell. Range-energy relation and masses of the new particles. Phys. Rev. (2) **100**, 291—294, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci., Dep. Phys.) Die in die Energie-Reichweite-Beziehung eingehenden Unsicherheiten sind von großer Bedeutung für die Massenbestimmung der neuen instabilen Teilchen. Der Verf. diskutiert insbesondere die Frage, ob die mittleren Anregungspotentiale I geschwindigkeitsabhängig sind. Er kommt bei Berücksichtigung neuerer experimenteller Ergebnisse zu dem Schluß, daß dies nicht der Fall ist. Für eine Reihe von Elementen sind neue I-Werte angegeben. Bei ihnen ist u. a. der Einfluß der Schalenstruktur der Elektronenhülle

genauer als bisher berücksichtigt. Sie sind zum Teil beträchtlich höher als die bisher benutzten. Eine Reihe von Diskrepanzen zwischen den bisherigen K-Massenbestimmungen läßt sich damit beheben.

Faissner.

6321 M. M. Block, E. M. Harth and R. M. Sternheimer. *Energy distribution of K mesons produced in nuclei.* Phys. Rev. (2) **100**, 324—327, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.; Durham, North Carol., Duke Univ.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Verf. berechneten das Energiespektrum der von Protonen vorgegebener Energie in Kernen erzeugten K-Mesonen. Dabei wurde angenommen, daß bei einem Proton-Proton-Stoß das K-Teilchen entweder gemeinsam mit einem Σ^+ oder mit einem Λ^0 erzeugt wird. Über die Bewegung der Nukleonen im Kern wurde gemittelt; für ihre Impulsverteilung wurde sowohl FERMI- als auch GAUSS-Verteilung angenommen. Für eine Protonenenergie von 2,9 GeV und einen Laboratoriumswinkel von 90° ergaben sich, je nach den über die Energie- und Winkelabhängigkeit des Matricelements gemachten Annahmen, eine Reihe von Energiespektren, die alle bei ungefähr 40 MeV ein Maximum haben und nach höheren Energien im Fall der FERMI-Verteilung schnell, im Fall der GAUSS-Verteilung langsamer abfallen. Für den Winkel 0° sind die Unterschiede in den berechneten Energieverteilungen bedeutend größer: Während sie bei energieunabhängigem Matricelement von 0 bis zu 1 GeV monoton ansteigen, durchlaufen sie bei Energieabhängigkeit ein Minimum bei 300 MeV. Die Annahmen über die Winkelverteilung (isotrop oder $\cos^2\theta$ im Schwerpunktsystem) sind natürlich bei 0° belanglos. Von größtem Einfluß werden sie dagegen bei einem Laborwinkel von 45° , für den die entsprechenden Energieverteilungen ebenfalls gerechnet und graphisch dargestellt wurden. Als letzter Fall wurde 90° bei 4,8 GeV Protonenenergie behandelt. Die Verf. schließen aus den experimentellen Daten für K-Mesonenerzeugung unter 90° und 45° , daß der Fall energieunabhängigen und isotropen Matricelements ausgeschlossen ist.

Faissner.

6322 A. Bonetti, R. Levi Setti, M. Panetti e G. Rossi. *Lo spettro di energia degli elettroni di decadimento dei mesoni μ in emulsione nucleare.* Nuovo Cim. (10) **3**, 33—50, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Milano, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Verf. exponierten Ilford-G5-Emulsionen in geringeren und größeren Höhen und gewannen aus Streumessungen an 506 Bahnen ein Energiespektrum der Zerfallselektronen von μ -Mesonen aus der Höhenstrahlung. Die Messungen wurden nach der Koordinaten- und der Winkelmethode durchgeführt; die Energien wurden mit der Streukonstanten von GOLDSCHMIDT-CLERMONT unter Berücksichtigung der Veränderung mit Geschwindigkeit und Zellengröße berechnet. Die Änderungen in den individuellen mittleren Streuwinkeln wurden der Theorie von MOLIÈRE-D'ESPAGNAT entnommen. Das experimentelle Spektrum, verschmiert durch straggling infolge Bremsstrahlung und der Streuung der einzelnen Ausmessungen, wird mit den theoretischen Spektren nach MICHEL und nach PORTER und PRIMAKOFF verglichen, die auf obige Effekte umgerechnet worden sind. Zur Abschätzung des von MICHEL eingeführten Formparameters ϱ , der sich hier auf eine Mischung positiver und negativer Teilchen bezieht (ϱ^\pm), wird die Methode der „größten Wahrscheinlichkeit“ angewandt. Das Ergebnis ist $\varrho^\pm = 0,57 \pm 0,14$, wobei der Fehler hauptsächlich durch die Unsicherheit in der Streukonstanten und die Häufigkeitsschwankungen des experimentellen Spektrums hereinkommt. Dieser Wert von ϱ^\pm liegt nahe bei den durch andere Methoden gewonnenen.

Daniel.

6323 Herman Yagoda. *Pion-pair production in a nuclear emulsion.* Phys. Rev. (2) **98**, 103—104, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health.) Es wurde in einer photographischen Emulsion beobachtet, daß ein π -Mesonenpaar, bestehend aus einem π -Meson mit 17,94 MeV und einem π -Meson mit 18,65

MeV, ohne ionisierende Strahlung entstand. Es wird gezeigt, daß dieses Ereignis wahrscheinlich nicht bei einem Kernstoß entstand. Die in Betracht gezogenen Mechanismen sind Materialisation eines Photons, Zerfall eines Thetamesons und Zerfall eines Zetamesons. Bei Berechnung als Zweikörperzerfall ergibt sich ein Q-Wert von 27,9 MeV und für das erzeugende Teilchen eine Masse von etwa 600 m_e . Das Ereignis ist auch verträglich mit dem Zerfall eines neutralen τ -Mesons in ein neutrales π -Meson und zwei geladene π -Mesonen, für welche die gesamte kinetische Energie der geladenen Mesonen zwischen 0 und etwa 80 MeV liegen würde.

Thurn.

6324 Herman Yagoda. *Pion-pair production in a nuclear emulsion.* Phys. Rev. (2) **98**, 1187, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Inst. Health.) Die π^+ - und π^- -Mesonenspuren entstehen an einem gemeinsamen Ursprung ohne Begleit Spuren. Beide zeigen den typischen π - μ -Zerfall und σ -Sternbildung. Die Mesonenenergien sind 18,0 und 18,7 MeV und der Winkel zwischen den Spuren beträgt 120° . Der Q-Wert ist für einen Zweikörperzerfall berechnet und beträgt 27,9 MeV. Es kann sich um den Prozeß $\tau^0 \rightarrow \pi^0 + \pi^+ + \pi^-$ drehen, bei dem der Q-Wert 0 — 80 MeV betragen kann. Andere Möglichkeiten sind: Materialisation eines π -Mesonenpaares durch Photon-COULOMB-Feld-Wechselwirkung oder Zusammenstoß eines energiereichen Neutrons mit einem Oberflächenneutron eines Emulsionskernes.

Thurn.

6325 J. E. Leiss, C. S. Robinson and S. Penner. *Photoproduction of π^+ mesons from hydrogen near threshold.* Phys. Rev. (2) **98**, 201—202, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Zur Untersuchung der π^+ -Photoerzeugung wurden der π^+ -Mesonen und ihre μ^+ -Zerfallsmesonen in einem Kohleabsorber gestoppt, der die Wasserstoffprobe umgab. Da die Positronen der μ^+ -Mesonen mit einem Maximum im Energiespektrum um 36 MeV emittiert werden, tritt ein beträchtlicher Teil von ihnen aus dem Kohleabsorber aus und kann gezählt werden. Aktivierungskurven wurden in Stufen von 2 MeV für Photonen von 140 MeV bis 200 MeV gemessen. Die Ergebnisse sind in einem Diagramm angegeben.

Thurn.

6326 F. E. Mills and L. J. Koester jr. *Low energy photoproduction of π^0 mesons from hydrogen: total cross section.* Phys. Rev. (2) **98**, 210—211, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Gesamtwirkungsquerschnitte für die Photoerzeugung von π^0 -Mesonen von der Schwellenenergie bis zu 240 MeV wurden gemessen. Es wurde eines der π^0 -Zerfallsphotonen nachgewiesen. Zwischen 170 und 240 MeV ist der Gesamtwirkungsquerschnitt proportional zu $(E_\gamma - E_T)^{2,2}$ wobei E_γ die Energie des einfallenden Photons, E_T die Schwellenenergie bedeutet. Die Ergebnisse sind in einem Diagramm angegeben.

Thurn.

6327 Louis J. Koester jr. *Low-energy photoproduction of π^0 mesons in hydrogen: differential cross section at 135° .* Phys. Rev. (2) **98**, 211—212, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Urbana, Ill., Univ. Dep. Phys.) Differentielle Wirkungsquerschnitte für die Reaktion $h\nu + p \rightarrow \pi^0 + p$ wurden für Photonenenergien zwischen 180 und 215 MeV durch Beobachten des Rückstoßprotons in Kernemulsionen gemessen. An den Spuren wurden Reichweite und Winkel zur Energiebestimmung ausgemessen. Die Ergebnisse sind in einer Kurve und Tabelle angegeben.

Thurn.

6328 Gaurang B. Yodh. *Charged pion production in neutron-proton collisions.* Phys. Rev. (2) **98**, 268, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Differentieller Wirkungsquerschnitt und Energiespektren wurden für die Erzeugung von π^+ -Mesonen durch Neutronen von 400 MeV in flüssigem Wasserstoff bei Laborwinkeln von 90° und 65° mit Hilfe von photographischen

Emulsionen gemessen. Bei 65° wurde eine etwa gleiche Zahl von positiven und negativen π -Mesonen beobachtet, während bei 90° das Verhältnis $\pi^+/\pi^- = 2,01 \pm 0,24$ war. Aus den auf das Schwerpunktsystem umgerechneten Ergebnissen ergaben sich die differentiellen Wirkungsquerschnitte bei einer Neutronenenergie von 409 MeV zu $d\sigma(\pi^\pm)/d\omega = (1,07 \pm 0,39) \mp (1,38 \pm 0,78) \cos \Theta + (0,57 \pm 1,14) \cos^2 \Theta \cdot 10^{-29} \text{ cm}^2/\text{sterad}$. Die Gesamtwirkungsquerschnitte betragen $\sigma(\pi^+) = \sigma(\pi^-) = (0,16 \pm 0,04) \text{ mbarn}$. Thurn.

6329 Gaurang B. Yodh. *Production of charged pions in N-P collisions.* Phys. Rev. (2) **98**, 1330—1347, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt und die Energiespektren für die Erzeugung von π^+ -Mesonen durch Neutronen vorwiegend von 400 MeV aus flüssigem Wasserstoff wurden unter 90° und 65° im Laborsystem mit Hilfe photographischer Emulsionen gemessen. Unter 65° wurden etwa gleich viel positive und negative Mesonen beobachtet. Unter 90° war das π^+/π^- -Verhältnis $2,01 \pm 0,24$. Die Ergebnisse sind im Einzelnen in Kurven und Tabellen angegeben. Eine Berechnung der Reaktion $n + p \rightarrow \pi^-$ unter Annahme der Ladungsunabhängigkeit wurde durchgeführt. Energie- und Winkelverteilung der π -Mesonen bei einer einzelnen Neutronenenergie wurden aus den experimentellen Wirkungsquerschnitten abgeleitet. Der Gesamtwirkungsquerschnitt für π^+ - oder π^- -Erzeugung bei einer Neutronenenergie von 409 MeV beträgt $\sigma(\pi^+) = \sigma(\pi^-) = 0,16 \pm 0,04 \text{ mbarn}$. Der differentielle Wirkungsquerschnitt beträgt für die gleiche Neutronenenergie $(d\sigma/d\omega)^\pm = (1,07 \pm 0,39) \pm (1,38 \pm 0,78) \cos \Theta + (0,57 \pm 1,14) \cos^2 \Theta \cdot 10^{-29} \text{ cm}^2/\text{sterad}$. Thurn.

6330 W. K. H. Panofsky, C. M. Newton and G. B. Yodh. *Pion production by electrons.* Phys. Rev. (2) **98**, 751—755, 1955, Nr. 3. (1. Mai.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys., High-Energy Phys. Lab.) Die Erzeugung von π^+ -Mesonen direkt durch Elektronen von 500 MeV wurde in Lithium untersucht. Die Messungen bestehen aus einer genauen Feststellung des Verhältnisses der durch Elektronen erzeugten zu den durch Bremsstrahlung erzeugten π -Mesonenzahlen. Die Ergebnisse sind, ausgedrückt in „äquivalenten Strahlungslängen“ X_0 für die Elektronenerzeugung: $X_0 = 0,0233 \pm 0,0012$ für π -Mesonen von 55 MeV und $0,0185 \pm 0,0014$ für π -Mesonen von 150 MeV unter 75° zum auffallenden Elektronenstrahl. Die Ergebnisse sind voll verträglich mit rein elektromagnetischer Wechselwirkung der Elektronen. Magnetische Dipolabsorption scheint unter den vorliegenden Bedingungen der vorherrschende Prozeß bei der Erzeugung von Photomesonen zu sein. Thurn.

6331 Gordon W. Repp, Mark J. Jakobson and R. Stephen White. π^+ photomeson production at 180° . *Experimental arrangement.* Phys. Rev. (2) **98**, 268—269, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) Wasserstoff, Deuterium und Helium unter hohem Druck und bei niedrigen Temperaturen, sowie Kohlenstoff wurde mit Photonen beschossen. π^+ -Mesonen wurden unter 180° zum Strahl beobachtet. Ein π^+ -Meson wurde mit Hilfe der Koinzidenz zwischen dem π^+ -Meson und dem Positron des μ^+ -Mesonenzerfalls identifiziert. Es wurden absolute Wirkungsquerschnitte gemessen. Thurn.

6332 R. Stephen White, Mark J. Jakobson and Gordon W. Repp. π^+ photomeson production at 180° . *Experimental results.* Phys. Rev. (2) **98**, 269, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) Die Verhältnisse der Wirkungsquerschnitte von Deuterium, Helium und Kohlenstoff zu Wasserstoff für π^+ -Photomesonen, die unter 180° zum Strahl austreten, wurden diskutiert und mit der Theorie verglichen. Zahlenangaben fehlen. Thurn.

6333 Ryokichi Sagane, Walter Dudziak and James Vedder. *Positron spectrum from the decay of the μ meson.* Phys. Rev. (2) **98**, 269, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) Mit Hilfe eines 180° Betaspektrometers wurden Messungen zur Bestimmung des ρ -Wertes der MICHEL-Theorie über den μ -Mesonenzerfall durchgeführt. Energiearme π^+ -Mesonen wurden in Be erzeugt. Diese π^+ -Mesonen kamen im Target zur Ruhe und zerfielen in μ^+ -Mesonen, die ebenfalls im Target zur Ruhe kamen. So diente die Be-Probe als Positronenquelle aus dem μ^+ -Mesonenzerfall. Die Messungen ergaben einen vorläufigen Wert $\rho = 0,22 \pm 0,10$. Thurn.

6334 Walter Dudziak, Ryokichi Sagane and James Vedder. *Photomeson production from H, D and C.* Phys. Rev. (2) **98**, 269, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) Mit Photonen einer Maximalenergie von 300 MeV wurde die π^+ -Mesonenenerzeugung aus Wasserstoff, Deuterium und Kohlenstoff mit Hilfe eines 40 Zoll-Spiralkreisspektrometers untersucht. In dem Spektrometer wurden π -Mesonen untersucht, deren Erzeugungsenergie zwischen 14 MeV und 70 MeV lag. Thurn.

6335 R. M. Worlock and W. R. Smythe. *π^0 photoproduction from protons and deuterium nucleons. I.* Phys. Rev. (2) **98**, 269, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Wasserstoff und Deuterium wurden mit 500 MeV Bremsstrahlung beschossen und das Spektrum der gebildeten Protonen bei den drei Winkeln 30° , 41° und 52° gemessen. Die Verhältniszahlen der Protonen aus Deuterium und Wasserstoff sind für die drei Winkel für verschiedene Energien angegeben. Thurn.

6336 W. R. Smythe and R. M. Worlock. *π^0 photoproduction from protons and deuterium nucleons. II.* Phys. Rev. (2) **98**, 269, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Für die Reaktion $\gamma + p \rightarrow p + \pi^0$ wurden für Photonenenergien von 265 bis 450 MeV im Laborsystem absolute Wirkungsquerschnitte und Winkelverteilungen gemessen. Die Werte liegen etwa 20% unter denen, die mit einem Magnetspektrometer gewonnen wurden. Es liegen Anzeichen dafür vor, daß bei der Photoerzeugung von Mesonen aus Deuterium das Photon nur mit einem der Nukleonen reagiert und die anschließende Bewegung des zweiten Nukleons in erster Linie durch seine Bewegung im Deuteron vor der Photonwechselwirkung bestimmt ist. Mit dieser Hypothese wird die Photon-Deuteron-Reaktion ein Zweikörperproblem. Die Reaktion $\gamma + D$ kann zu folgenden Produkten führen: $P + \pi^0 + (N)$, $D + \pi^0$, $N + \pi^+ + (N)$, $P + \pi^- + (P)$, $P + N$, $P + \pi^0 + (N)$. Thurn.

6337 K. C. Bandtel, W. J. Frank, L. Higgins and B. J. Moyer. *A study of the reaction $H^1(H^2He^3) \pi^0$ at 340-MeV proton energy.* Phys. Rev. (2) **98**, 269—270, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) Das Verhältnis des Wirkungsquerschnittes der Reaktion $H^1(H^2, H^3) \pi^+$ zu dem der Reaktion $H^1(H^2, He^3) \pi^0$ wurde bei einem Winkel im Schwerpunktsystem zu $2,3 \pm 0,3$ bestimmt. Dieses Ereignis ist eine Stütze für die Hypothese der Ladungsunabhängigkeit. Es wurde ferner die Winkelverteilung bei der Reaktion $H^1(H^2, He^3) \pi^0$ durch Nachweis des He^3 -Teilchens gemessen. Thurn.

6338 Stanley Cohen. *Effect of the anomalous nucleon magnetic moment on the π^0 lifetime.* Phys. Rev. (2) **98**, 749—750, 1955, Nr. 3. (1. Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Das anomale magnetische Moment der Nukleonen im Zwischenzustand wurde bei der Behandlung des Zerfalls des π^0 -Mesons in zwei Photonen berücksichtigt. Es wurde festgestellt, daß sich dadurch eine kürzere

Lebensdauer ergibt und nicht eine längere. Deshalb läßt sich damit die Abweichung zwischen den experimentellen und den früheren theoretischen Werten nicht erklären.

Thurn.

6339 L. Wolfenstein. *Polarization effects in the reaction $p + p \rightarrow \pi^+ + d$.* Phys. Rev. (2) **98**, 766—769, 1955, Nr. 3. (1. Mai.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Die Reaktion $p + p \rightarrow \pi^+ + d$ wird durch eine Matrix dargestellt. Es wird angenommen, daß die π -Mesonen nur in s- und p-Wellen vorkommen. Die Matrix ist durch fünf reelle Parameter festgelegt, die experimentell durch Messung der verschiedenen Polarisierungstypen der gebildeten Deuteronen und durch die Asymmetrie bestimmt sind, die durch einfallende polarisierte Protonen entstehen.

Thurn.

6340 K. A. Brueckner. *Energy levels of π -mesonic atoms.* Phys. Rev. (2) **98**, 769—771, 1955, Nr. 3. (1. Mai.) (Bloomington, Ind., Univ.) Die Verschiebung der Energieniveaus des π -Mesonenatoms, die von der starken Kernabsorption des Mesons herrührt, wird abgeschätzt. Es wird gezeigt, daß sie mit der Verschiebung vergleichbar ist, die mit der Streuungswechselwirkung verknüpft ist. Ferner wird gezeigt, daß die Niveauverbreiterung wegen der endlichen Lebensdauer des Mesons im Kern fast vollkommen durch den Absorptionsprozeß erzeugt wird.

Thurn.

6341 H. J. Bramson. *Electron spectrum from muon decay.* Phys. Rev. (2) **98**, 1187, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Hughes Aircraft Corp.) Es wird versucht die Ergebnisse vieler Experimente über das Zerfallsspektrum des μ -Mesons einheitlich darzustellen. Unter Benützung des Parameters ϱ der MICHEL-Theorie zur Charakterisierung des Elektronenspektrums und des neuen Wertes der μ -Mesonenmasse nach BIRNBAUM und BARKAS wird ein statistisch „bester“ ϱ -Wert angegeben.

Thurn.

6342 H. H. Bingham, J. C. Keck and A. V. Tollestrup. *Photoproduction of neutral mesons in H and D.* Phys. Rev. (2) **98**, 1187—1188, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Tiefgeköhlte Gase unter hohem Druck wurden mit Bremsstrahlung beschossen und die Zerfallsp Photonen der π^0 -Mesonen in Szintillationszählerteleskopen unter den Laborwinkeln von 30° , 73° und 140° bei Maximalenergien 300, 400 und 500 MeV nachgewiesen. Für den Winkel 73° ist das Verhältnis D/H $1,79 \pm 0,09$ für 500 MeV, $1,80 \pm 0,09$ für 400 MeV und $1,70 \pm 0,09$ für 300 MeV.

Thurn.

6343 J. E. Leiss, S. Penner and C. S. Robinson. *Photoproduction of π^+ mesons from hydrogen near threshold.* Phys. Rev. (2) **98**, 1188, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Die Aktivierungskurve für den Gesamtwirkungsquerschnitt wurde in Intervallen von 2 MeV von der Schwellenenergie bis 180 MeV untersucht. Der Gesamtwirkungsquerschnitt läßt sich gut darstellen durch $\sigma_T/4\pi\chi = [(1,60 \pm 0,1) + (1,20 \pm 0,56) \eta^2] \cdot 10^{-29} \text{ cm}^2$. Der 90° Wirkungsquerschnitt im Schwerpunktsystem läßt sich beschreiben durch $\sigma_{90^\circ}/\chi = [(1,56 \pm 0,06) + (1,48 \pm 0,19) \eta^2] \cdot 10^{-29} \text{ cm}^2/\text{sterad}$.

Thurn.

6344 Myron W. Knapp and Wilson M. Powell. *Negative pions from neutron bombardment of deuterons.* Phys. Rev. (2) **98**, 1188, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Um Neutron-Neutron-Wechselwirkungen zu untersuchen, wurde Deuterium in einer Nebelkammer mit Neutronen bestrahlt. Das Neutronenspektrum hatte ein Maximum von 300—340 MeV. Die drei Reaktionen $d(n, \pi^+p)$ d, $d(n, \pi^-pn)p$ und $d(n, \pi^-)\text{He}^3$ wurden an 310 Bei-

spielen untersucht. Die Häufigkeit der drei Reaktionen war in gleicher Reihenfolge 208, 80 und 22. Thurn.

6345 C. P. Sargent, R. Cornelius, M. Rinehart, L. M. Lederman and K. Rogers. *Diffusion cloud-chamber study of very slow mesons. I. Internal pair formation.* Phys. Rev. (2) **98**, 1349—1354, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Phys.) Ein Strahl von π^- - und μ^- -Mesonen trat nach Abbremsung auf niedrige Energien in eine Diffusionsnebelkammer mit 20 at Wasserstoff ein. Die verschiedenen Ergebnisse sind in Tabellen angegeben. Die interne Paarbildung von Meson-Gammastrahlen, die bei π -Meson-Wasserstoffreaktionen auftritt, wurde gesondert untersucht. Der Konversionskoeffizient für die Reaktion $\pi^0 \rightarrow \gamma + e^+ + e^-$ ergab sich zu $0,0053 \pm 0,0009$, für die Reaktion $\pi^- + p \rightarrow n + e^+ + e^-$ zu $0,0062 \pm 0,0013$. Thurn.

6346 Norman M. Kroll and Walter Wada. *Internal pair production associated with the emission of high-energy gamma rays.* Phys. Rev. (2) **98**, 1355—1359, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (New York, N. Y., Columbia Univ.; Washington, C. D., Nav. Res. Lab.) Es wird die Theorie der inneren Paarerzeugung, die mit dem Strahlungseinfang der μ^- -Mesonen und mit dem Zerfall der π^0 -Mesonen verknüpft ist, diskutiert. Verteilungsfunktionen werden abgeleitet und mit neuen experimentellen Ergebnissen verglichen. Es wird auch diskutiert, wie weit der Doppel-Konversionsprozeß, bei dem das π^0 -Meson in zwei Elektron-Positron-Paare zerfällt, für die Bestimmung der Parität des π^0 -Mesons von Bedeutung ist. Thurn.

6347 Robert B. Brode and Marvin J. Weber. *Positive excess of high-energy μ mesons.* Phys. Rev. (2) **99**, 610, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Berkeley, Univ. California.) Mit Hilfe 4 m voneinander entfernter Zähler und eines 1,35 m dicken Eisenblocks, dessen magnetische Induktion 1,8 Weber/m² betrug, ließ sich das μ -Mesonenspektrum in zwei Banden zwischen 55 und 14 GeV (mittlere Energie 24 GeV) und 14 und 4 GeV (mittlere Energie 9,2 GeV) auflösen. Das Verhältnis von positiven zu negativen μ -Mesonen ist für die beiden Banden beziehentlich $1,30 \pm 0,02$ und $1,31 \pm 0,02$, also im Rahmen der Fehler gleich. Die Abnahme des positiven Überschusses unterhalb 2 GeV läßt sich durch μ -Mesonenerzeugung durch sekundäre Neutronen erklären. Faissner.

6348 M. Camac, A. D. McGuire, J. B. Platt and H. J. Schulte. *K-series X-rays from π -mesonic atoms.* Phys. Rev. (2) **99**, 897—905, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Rochester, N. Y., Univ.) Wenn ein negatives Pion von einem Kern eingefangen wird, so befindet es sich zuerst in einem Zustand mit hoher Hauptquantenzahl und hohem Drehimpuls l. Der stufenweise Übergang zu niedrigerem n und l geschieht zuerst vorwiegend durch AUGER-Effekt, später aber hauptsächlich unter Emission von Röntgenstrahlung. Die Verf. bestimmten für verschiedene leichte Elemente die Ausbeute von 2p-1s-Röntgenquanten pro gestopptes π -Meson. π^- von ungefähr 50 MeV wurden im Synchrozyklotron durch Protonen von 240 MeV erzeugt und durch das Randfeld des Synchrozyklotronmagneten und einen separaten Magneten abgelenkt und fokussiert. Die in einem Absorber gestoppten π^- wurden durch eine geeignete Koinzidenz-Antikoinzidenz-Anordnung von Plastic-Szintillationszählern registriert. In Koinzidenz damit war ein NaJ-(Tl)-Kristall geschaltet, mit dem die emittierten Röntgenstrahlen spektroskopiert werden konnten. Die gemessenen Ausbeuten sind: 18,8 \pm 1,7% für Be, 13,6 \pm 1,5% für B, 9,5 \pm 1,0% für C, 4,5 \pm 0,5% für N und 3,4 \pm 0,4% für O. Die Abnahme der Ausbeute mit zunehmendem Z wird auf nukleare Absorption des Pions aus dem 2p-Zustand zurückgeführt. Die 2p-1s-Quantenenergien sind: 43 \pm 3,5 keV für Be, 68 \pm 3,5 keV für B, 92 \pm 7,5 keV für C, 132 \pm 2,5 keV für N und 163,8 \pm 2,7 keV für O. Diese Energien stimmen für Be, B, C und N im

Rahmen der Fehler mit den aus der elektromagnetischen Wechselwirkung allein berechneten überein. Bei O dagegen ist die Quantenenergie um $12,2 + 2,7$ keV kleiner. Diese Differenz ist wahrscheinlich durch die repulsive Pion-Kern-Wechselwirkung im 1s-Zustand bedingt.

Faissner.

6349 M. Camac, M. L. Halbert and J. B. Platt. *L-series X-rays from π -mesonic atoms.* Phys. Rev. (2) **99**, 905—911, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Rochester, N. R., Univ.) Mit der im vorstehenden Ref. beschriebenen Anordnung wurden die L-Serien der durch π -Einfang gebildeten Atome für 14 Elemente zwischen $Z = 6$ und 26 gemessen. Die totale Ausbeute steigt von 18% bei C auf ein Maximum von ungefähr 70% in der Gegend von Al und nimmt dann wieder ab. Dieser Abfall wird hauptsächlich durch nukleare Absorption des Pions aus dem 3d-Zustand verursacht. Die anfängliche Zunahme läßt sich qualitativ mit der Theorie des Kaskadenübergangs verstehen. Das Intensitätsverhältnis ($L_{\alpha} : L_{\beta} : \text{Höhere Übergänge}$) ist Z-unabhängig. Alle gemessenen 3d-2p-Quantenenergien sind innerhalb der Fehler von 3 bis 5% mit den aus der elektromagnetischen Wechselwirkung allein folgenden Werten im Einklang.

Faissner.

6350 D. B. Lichtenberg. *Pion production in proton-proton collisions.* Phys. Rev. (2) **100**, 303—306, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Urbana, Ill., Univ.) Rechnung über die Reaktion $p + p \rightarrow \pi^+ + d$. Grundlage ist die YUKAWA-Theorie mit Abschneidevorschrift. Die Arbeit stützt sich ferner auf unpublizierte Rechnungen von GARTENHAUS, der das Potential zwischen Nukleonen aus dieser Theorie ableitete. Für das Matricelement werden folgende approximative Annahmen gemacht: (1) Auch beim Deuteron trägt Emission und Absorption von Mesonen durch das gleiche Nukleon nur zur Renormalisierung bei. (2) Austausch von Mesonen zwischen zwei Nukleonen läßt sich durch ein effektives Potential darstellen. Die Konstanten in der halbempirischen Formel für den Wirkungsquerschnitt von WATSON und BRUECKNER lassen sich damit in ungefährer Übereinstimmung mit der Erfahrung erhalten. Zu der P-Wellenerzeugung trägt wesentlich der D-Zustand des Deuterons bei. Allerdings ergibt die Rechnung wegen des vernachlässigten Deuteronenrückstoßes keine S-Wellenerzeugung. Der Effekt der $(3/2, 3/2)$ -Resonanz ist nicht berücksichtigt.

Faissner.

6351 W. Parker Alford and Donald R. Hamilton. *Recoil spectrum in the beta decay of Ne^{19} .* Phys. Rev. (2) **95**, 1351—1353, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Ne^{19} , entstanden durch eine (p, n)-Reaktion aus Magnesiumfluorid, diffundiert vom Zyklotron in eine Kammer, die auf der einen Seite einen Terphenyl-Kristall mit 5819Vervielfacher und auf der anderen Seite einen Ag-Mg-Sekundärelektronen-Vervielfacher enthält. Wenn ein Positron aus dem Zerfall des Ne^{19} im Terphenyl-Kristall einen Lichtblitz auslöst, wird durch den 5819 Vervielfacher ein Impuls-Generator getriggert, der eine zeitlich mit t^{-2} abfallende Sperrspannung auf ein Gitter vor dem Ag-Mg-Sekundärelektronen-Vervielfacher gibt. Durch diese Sperrspannung wird das zum Positron gehörende Rückstößion je nach seiner Energie mehr oder weniger verzögert, so daß die zeitliche Verteilung der Impulse aus dem Ag-Mg-Sekundärelektronen-Vervielfacher ein Energiespektrum der Rückstößionen hervorbringt. Aus dem Energiespektrum läßt sich der Elektron-Neutrino-Winkelkorrelations-Koeffizient α berechnen. Die bisherigen Ergebnisse führen zu $\alpha = -0,8 \pm 0,4$; beim FERMI-Teil der β -Wechselwirkung dürfte es sich deshalb um skalare Wechselwirkung handeln.

Nierhaus.

6352 K. Bleuler und Ch. Terreaux. *Über das Schalenmodell für Atomkerne.* Helv. phys. acta **28**, 245—264, 1955, Nr. 2/3. (31. Mai.) (Zürich, Univ., Theor.-phys. Seminar.) Für drei Potentiale der Form $V(r_i) = V_0 \chi(r_i/R_0)$ mit zwei charakteri-

stischen Parametern V_0 und R_0 werden die Energieniveaus berechnet und zwar für die flache Mulde (Rechteckpotential), das Stufenpotential ($v = 2$ für $0 \leq r/R_0 \leq 1/3$ und $v = 1$ für $1/3 < r/R_0 \leq 1$, außerhalb $v = 0$) und das Oszillatorpotential, wobei R_0 und V_0 an experimentelle Daten angepaßt sind. Für Kerne oberhalb $A = 40$ ist V_0 nahezu konstant; die Lage der Niveaus der Ein-Teilchenkerne ergibt sich richtig, wenn man bekannte Werte der Spin-Bahnaufspaltung einiger leichter Kerne benützt, und schließlich findet man die richtigen experimentell bekannten Ladungsverteilungen im Kern.

D. Kamke.

6353 A. M. Baptista et J. P. Galvao. *Au sujet du volume sensible des compteurs de Geiger-Müller à cathode externe.* Nuovo Cim. (10) **3**, 647,—648, 1956, Nr. 3. (1. März.) (Lisboa, Centros Est. Energ. Nucl., Lab. Fis.) Bei GEIGER-MÜLLER-Zählrohren mit äußerer Kathode ist der größere Teil des Graphitbelages (Länge L_c) durch zwei isolierende Ringe von den ebenfalls mit Graphit bedeckten Enden getrennt. Es zeigt sich, daß, wenn die isolierenden Ringe schmal sind, die empfindliche Länge des Zählrohres kleiner als L_c ist. Eine Erklärung für dieses Verhalten wird gegeben.

Röbert.

6354 R. J. Eden and N. C. Francis. *Nuclear models.* Phys. Rev. (2) **98**, 1205 bis 1206, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.) Wenn man annimmt, daß die Kräfte zwischen den Nukleonen von singulären Potentialen herrühren, wie sie aus der Streutheorie bekannt sind, ergibt sich, daß die Wellenfunktion eines Kerns nicht durch Produktwellenfunktionen dargestellt werden kann, wie das in den Kernmodellen üblich ist. Verff. untersuchen die Eigenschaften von „Modell-Operatoren“, die Modell-Wellenfunktionen in wirkliche Kernwellenfunktionen transformieren. Sie untersuchen (1) Eigenschaften und Bedingungen für Modell-Operatoren bei idealen Kernmodellen, (2) inwieweit diese Bedingungen in der Praxis erfüllt sind und (3) näherungsweise Ausdrücke für Modell-Operatoren und Anwendungen auf verschiedene Observable in Atomkernen.

K. Mayer.

6355 F. Everling und J. Mattauch. *Aufklärung von Unstimmigkeiten bei massenspektrographischen Dublettmessungen.* Z. Naturf. **11a**, 68—71, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Seit den Anfängen der Massenspektroskopie ergaben sich bei einigen Massendifferenzen, vor allem beim Dublett ($\text{CH}_4\text{-O}$), weit außerhalb der Meßgenauigkeit liegende Unstimmigkeiten. Zur weiteren Aufklärung dieser Diskrepanzen wurden von den Dubletts ($\text{CH}_2\text{-N}$), ($\text{NH}_3\text{-OH}$) und dem Triplett ($\text{CH}_4\text{-NH}_2\text{-O}$) am MATTAUCH-HERZOGSchen Massenspektrographen Meßreihen unter Variation des Magnetfeldes durchgeführt und dabei ein außerhalb der statistischen Fehler liegender Gang der Massendifferenzen der Dubletts mit der magnetischen Feldstärke festgestellt. Am größten war der Gang bei dem zur Bestimmung der umstrittenen Masse von C^{12} wichtigen Dublett ($\text{CH}_4\text{-O}$). Die Unstimmigkeiten werden mit einer schon von EWALD beobachteten unvollständigen Ausleuchtung der Apertur durch verschiedene Ionensorten im Zusammenwirken mit einer geringen vom Randfeld des Magneten herrührenden Dejustierung erklärt. Es werden Maßnahmen zur Beseitigung dieses Fehlers vorgeschlagen.

Liebl.

6356 A. E. S. Green and Kinck Lee. *The IPM mass surface.* Phys. Rev. (2) **98**, 1205, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Florida State Univ.) Verff. geben einen analytischen Ausdruck an, der die Summe der Energieeigenwerte eines räumlichen Potentialtopfs ziemlich genau zu bestimmen gestattet, und zwar für Bereiche von Topfradien, Topftiefen und Besetzungszahlen, wie sie in der Kernphysik von Interesse sind. Unter Benutzung dieses Ausdrucks leiten sie die Massenfläche der Kerne ab. Dabei wird vorausgesetzt, daß das Ein-

teilchenmodell anwendbar ist. (IPM-Massenfläche = independent-particle-model Massenfl.). Als Parameter gehen die Topftiefe V_0 und ein konstanter Radius r_0 ein. Bei geeigneter Wahl von V_0 und r_0 kann man den Verlauf der totalen Bindungsenergie im gesamten Bereich der Massenzahlen annähernd wiedergeben. Dabei gelingt es aber nicht, das Gebiet der β -Stabilität richtig abzugrenzen. Formänderungen des Potentials geben zu beträchtlichen Änderungen der Massenfläche Anlaß.

K. Mayer.

6357 F. Kirchner und W. Wilhelmy. *Das gyromagnetische Verhältnis des Protons.* Z. Naturf. **10a**, 657—658, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Köln, Univ., I. Phys. Inst.) Das gyromagnetische Verhältnis γ des Protons wurde durch Kernresonanz in einem Magnetfeld von etwa 100 Gauß gemessen. Das Magnetfeld ließ sich dabei aus den Abmessungen der verwendeten eisenfreien Spule berechnen. Es ergab sich (ohne diamagnetische Korrektur) $\gamma = (26756,2 \pm 1,6) \text{ sec}^{-1} \text{ Gauß}^{-1}$ und damit außerhalb der Fehlergrenzen ein um $3,9 \text{ sec}^{-1} \text{ Gauß}^{-1}$ größerer Wert als bei der Messung von THOMAS, DRISCOLL und HIPPLE. Es wird vermutet, daß ein Fehler im Umrechnungsfaktor von internationalen in absolute Ampere für diese Diskrepanz verantwortlich ist.

Brix.

6358 V. W. Cohen und D. A. Gilbert. *Nuclear spin and hyperfine structure interaction of the 3,1-hr Cs¹³⁴ isomer.* Phys. Rev. (2) **95**, 569, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Das Radiofrequenzspektrum des Cs^{134*} (3,1 h) wurde nach der Atomstrahlresonanzmethode untersucht. 100 mg CsCl wurden im Reaktor 9 h bestrahlt und im Atomstrahlöfen bei 450°C mit Ba umgesetzt. Als Detektor diente ein Wolframblech, das durch eine Vakuumschleuse aus der Apparatur genommen und mit einem Proportionalzählrohr geprüft werden konnte. Ergebnisse: $I = 8$, $\Delta\nu = 3675,6 \pm 0,6 \text{ MHz}$, $\mu_I = 1,10 \pm 0,01$ Kernmagnetonen. Zur Erklärung dieses Moments wird die Konfigurationsmischung $53\% (g_{7/2}, h_{11/2}) + 47\% (d_{5/2}, h_{11/2})$ angenommen.

Friedburg.

6359 L. S. Goodman und S. Wexler. *Nuclear spin and magnetic moment of 3,1 hr Cs^{134m}.* Phys. Rev. (2) **95**, 570, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) auch Phys. Rev. **99**, 192—198, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Das Radiofrequenz-Spektrum des Cs^{134*} (3,1 h) wurde nach der Atomstrahl-Resonanzmethode untersucht. Das Cs^{134*} wurde durch Aktivierung von metallischem Cs¹³³ in einem D₂O-Reaktor hergestellt. Als Detektor diente ein Revolver mit acht gekühlten Kupferblechen, die im Vakuum gegeneinander ausgetauscht werden konnten. Die auf diesen Blechen kondensierte Aktivität wurde mit einem Zählrohr gemessen. Cs^{134*} (3,1 h) geht über in Cs¹³⁴ (2,3 a) unter Emission von Konversionselektronen. Mit diesem Experiment sollte erstmalig eine unmittelbare Spinbestimmung eines angeregten Kerns durchgeführt werden. Ergebnisse: $I = 8$, $\Delta\nu = 3684,3 \pm 0,5 \text{ MHz}$, $\mu_I = 1,10 \pm 0,01 \text{ KM.}^\dagger$

Friedburg.

6360 Aaron Lemonick und Francis M. Pipkin. *Spin and hyperfine splittings of Ag¹¹¹ and Cu⁶⁴.* Phys. Rev. (2) **95**, 1356—1357, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Durch Verwendung magnetischer Sechspolfelder (s. diese Ber. **34**, 910, 1955) an Stelle der sonst üblichen inhomogenen A- und B-Magnetfelder der Atomstrahl-Resonanzmethode konnte die Nachweisempfindlichkeit dieser Methode für radioaktive Substanzen erhöht werden. Ein Kupfer-Auffänger wurde bestrahlt und dann mit einem Zählrohr auf Aktivität geprüft. Ergebnisse für Cu⁶⁴: $I = 1$, $\Delta\nu = 1278 \pm 20 \text{ MHz}$, $\mu_I = 0,40 \pm 0,05 \text{ KM.}$ Für Ag¹¹¹: $I = 1/2$, $\Delta\nu = 2180 \pm 100 \text{ MHz}$, $\mu_I = 0,144 \pm 0,007 \text{ KM.}$

Friedburg.

6361 C. P. Stanford, T. E. Stephenson and Seymour Bernstein. *Neutron spin from magnetic resonance experiment.* Phys. Rev. (2) **96**, 983—984, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Eine direkte Bestimmung des Spins des Neutrons ist möglich durch Messung der Übergangswahrscheinlichkeit für magnetische Dipolstrahlung zwischen den ZEEMAN-Termen. Durch BRAGGSche Reflexion in magnetisierten Magnetit-Einkristallen kann man hochgradig polarisierte, monochromatische Neutronen erhalten. Mit zwei solchen Kristallen als Polarisator und Analysator wurde der Resonanzversuch durchgeführt und die Änderung des Polarisationsgrades in Abhängigkeit von der Hochfrequenzfeldstärke bei Einstrahlung der exakten ZEEMAN-Resonanzfrequenz gemessen. Die Messungen sind für $I = 1/2$ in sehr guter Übereinstimmung mit der Theorie und schließen $I \geq 3/2$ aus. Friedburg.

6362 J. P. Hobson, J. C. Hubbs, W. A. Nierenberg and H. B. Silsbee. *Spin, magnetic moment, and hyperfine structure of Rb^{81} .* Phys. Rev. (2) **96**, 1450, 1954, Nr. 5. (1. Dez.) (Berkeley Calif., Univ.) Mit der Atomstrahl-Nullmomentmethode wurde Kerndrehimpulsquantenzahl und magnetisches Moment des $4,7\text{ h } Rb^{81}$ zu $I = 3/2$ und $\mu = 2,00 \pm 0,06$ Kernmagnetonen bestimmt. Nöldeke.

6363 J. C. Hubbs, J. P. Hobson, W. A. Nierenberg and H. B. Silsbee. *Spin and magnetic moment of (4,7-hour) rubidium-81.* Phys. Rev. (2) **99**, 612, 1955, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) (S. auch Phys. Rev. (2) **99**, 612, 1955.) Nach der Nullmomentenmethode (einer älteren Atomstrahlmethode ohne Hochfrequenz) wurde die Hyperfeinstruktur des Rb^{81} untersucht. $BaBr_2$ wurde der α -Strahlung eines Zyklotrons ausgesetzt, das entstandene $Rb^{81}Br$ chemisch extrahiert und im Atomstrahl-ofen mit Ca umgesetzt. Als Auffänger diente eine Schwefeloberfläche, an der mit thermischer Energie auftreffende Rb -Atome quantitativ chemisch gebunden wurden und deren Aktivität mit einem $NaJ-TlJ$ -Kristallzähler gemessen wurde. Sowohl für den Ofen wie für den Auffänger waren Vakuumschleusen vorgesehen. Ergebnisse : $I = 3/2$, $\Delta\nu = 5000 \pm 150\text{ MHz}$, $\mu I = 2,00 \pm 0,06$ Kernmagnetonen. Friedburg.

6364 Richard A. Ogg jr. and James D. Ray. *The nuclear spin quantum number of Si^{29} isotope.* J. chem. Phys. **22**, 147, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Chem.) Aus der mit einem Kernresonanzspektrometer beobachteten aufgelösten Feinstruktur der Protonenresonanz im SiH_4 wurde der Spin des $Si\ 29$ zu $I = 1/2$ bestimmt. Nöldeke.

6365 J. R. Prescott. *A liquid scintillator containing nitrogen.* J. sci. Instrum. **33**, 126, 1956, Nr. 3. (März.) (Australia, Univ. Melbourne, Phys. Dep.) Ein Flüssigkeits-Scintillator mit einer gesättigten Lösung (0,9 g/l) von p-Terphenyl in Acetonitril und einem Zusatz von 10 mg/l Diphenylhexatrien gab Impulse mit einer Höhe von 5% eines Szintillators mit 4 g/l Terphenyl und demselben Zusatz in Toluol. Mittels einer Lösung von 2 g/l p-Terphenyl in einer 75:25 Acetonitril-Toluol-Mischung konnten Impulshöhen von 25% des Toluol-Standards erzielt werden und zwar über 18 Monate hinweg. Äthylendiamin anstelle von Acetonitril erwies sich als unbrauchbar. [M. Wiedemann.

6366 L. S. Goodman and S. Wexler. *Nuclear spin and magnetic moment of 50-day In^{114m} .* Phys. Rev. (2) **100**, 1245, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Schön.

6367 J. W. T. Dabbs, L. D. Roberts and S. Bernstein. „Brute force“ polarization of In^{115} nuclei; angular momentum of 1,458-ev neutron resonance. Phys. Rev.

(2) **98**, 1512—1513, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Durch Anwendung eines starken äußeren Magnetfeldes (11000 Γ) und sehr tiefer Temperaturen ($0,043 \pm 0,005^\circ \text{K}$) gelang es, Indiumkerne zu etwa 2% zu polarisieren. Die Transmission polarisierter Neutronen änderte sich im Mittel um 5%, wenn von der parallelen zur antiparallelen Spinorientierung übergegangen wurde. Für die 1,485 eV-Resonanz, die praktisch allein für den Wirkungsquerschnitt im thermischen Energiebereich verantwortlich ist, ergab sich ein $J = I + \frac{1}{2} = 5$.
Knecht.

6368 Alex Lodding, Arnold Lunden und Hans von Ubisch. *Die Temperaturabhängigkeit des Isotopieeffektes bei Stromdurchgang in geschmolzenem Indiummetall.* Z. Naturf. **11a**, 139—142, 1936, Nr. 2. (Febr.) (Göteborg, Chalmers T. H., Inst. Phys.; Stockholm, AB Atmomenergi, Phys. Abt.) Durch Kapillaren mit geschmolzenem Indium von 0,6—1,0 mm Durchmesser wurde bei Temperaturen von 210, 530, 820 und 1230°C Gleichstrom mit Stromdichten von 2100 bis 3600 Amp/cm² geleitet. Die Versuchsdauer betrug 15—33 Tage. In¹¹⁵ wurde an der Kathode, In¹¹² an der Anode angereichert, wie massenspektrometrisch festgestellt wurde. Der Masseneffekt stieg von $1 \cdot 10^{-5}$ bei 210°C auf $6 \cdot 10^{-5}$ bei 820°C an. Die Temperaturabhängigkeit stimmt größenordnungsmäßig mit der überein, die man erhält, wenn man die Verschiedenheit der Isotopenbeweglichkeiten fehlgeordneter Ionen als Ursache annimmt, die durch Gitterunordnung im Metall erhöht werden sollte.
M. Wiedemann.

6369 A. E. Cameron, W. Herr. W. Herzog und A. Lundén. *Isotopen-Anreicherung beim Brom durch elektrolytische Überführung in geschmolzenem Bleibromid.* Z. Naturf. **11a**, 203—205, 1956, Nr. 3. (März.) (Göteborg, Chalmers T. H., Phys. Inst.; Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) In geschmolzenem Bleibromid wurde das leichte Brom-Isotop vor der Lösungsanode aus geschmolzenem Blei angereichert. Das Trennrohr hatte eine Länge von 20 cm einen Durchmesser von 5 mm, die Temperatur betrug 400°C, die Stromdichte 5,3 Amp/cm², die Versuchsdauer 7,8 Tage. Das Trennrohr wurde in sieben Proben zerlegt, deren Isotopenzusammensetzung sowohl mit einem 60°-Massenspektrometer von 15 cm Radius als auch durch Neutronenaktivierung, wobei die Aktivitäten von Br⁸⁰ ($t_h = 4,5 \text{ h}$) und Br⁸² ($t_h = 35,87 \text{ h}$) gemessen wurden, bestimmt wurde. Der Trennfaktor ergab sich zu 1,28. Die relative Differenz der Wanderungsgeschwindigkeiten der Br-Isotopen beträgt demnach 0,11% und der Masseneffekt $\mu = -0,044 \pm 0,001$.
M. Wiedemann.

6370 Velmer A. Fassel and Henry J. Hettel. *Isotopic assay of lithium by means of hydride band emission spectra.* Spectrochim. Acta **7**, 175—178, 1955, Nr. 3. (Juli.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) Eine spektrographische Methode zur Bestimmung des Isotopenverhältnis Li⁶:Li⁷ wird beschrieben. Die Anregung des dazu verwendeten Li₂SO₄ erfolgt im Gleichstrombogen 250 Volt und 6 Amp in einer Atmosphäre von 50% H₂ und 50% He. Aufnahme mit Bausch u. Lomb-Glasprismenspektrographen, Lochanode aus Graphit gegen Graphitkathode, Abstand 4 mm, Spaltbreite 0,02 mm, mit Stufensektor. Linienpaar: Li⁶H 4002,1 Å/Li⁷H 4001,7 Å. Um Streulicht zu vermeiden muß ein Brennebenen-diaphragma verwendet werden. Die eingehend beschriebene Kammer für die Elektroden besteht aus Alundum. Die erhaltenen Eichkurven, die den Bereich von 8—25% Li⁶ umfassen sind linear. Die mittlere Abweichung vom Mittel ist bei der Bestimmung bei 8% Li⁶ $\pm 15\%$ bei 20% Li⁶ $\pm 2,5\%$. Der größte Nachteil der Methode ist, daß relativ große Menge — 500 mg — zur Bestimmung nötig sind. Die Methode könnte noch auch bis zu 92% Li⁶ ausgedehnt werden.
Pruckner.

6371 F. A. White, T. L. Collins and F. M. Rourke. *Mass spectrometric search for naturally occurring isotopes of low abundance.* Phys. Rev. (2) **98**, 1174, 1955, Nr. 4.

(15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Knolls Atomic Power Lab.) Ein zweistufiger magnetischer Massenanalysator wurde zur Untersuchung von Isotopen benutzt, die in der Natur nur in sehr geringer Konzentration vorkommen. Der Einfluß der elastischen Streuung positiver Ionen bei kleinen Winkeln, der für gewöhnlich das Auflösungsvermögen bei Isotopen begrenzt, die nur um eine Masseneinheit voneinander verschieden sind, deren relative Häufigkeiten sich aber verhalten wie etwa 10^4 zu 1, ist bei dem verwendeten Apparat weitgehend eliminiert worden. Es wurde ein neues natürliches Isotop Ta^{180} , entdeckt. Das Häufigkeitsverhältnis Ta^{180}/Ta^{181} wurde gemessen und ergab sich zu $0,000123 \pm 0,000003$. Ferner wurden neue obere Grenzen für den Prozentsatz der Häufigkeit der anderen Isotope dieses Elements angegeben: Ta^{177} , Ta^{178} , Ta^{179} , 0,0003; Ta^{182} , Ta^{183} , 0,0002. Außerdem wurde Wolfram und Niob auf neue Isotope untersucht. Es wurden keine gefunden. Die neuen oberen Grenzen für ihr Vorkommen sind: W^{185} , 0,0002; W^{187} , 0,0001; Nb, alle übrigen 0,0002. K. Mayer.

6372 J. R. Bird and M. A. Preston. *A study of nucleon forces with repulsive cores. 1. The effect of cores of finite strength.* Canad. J. Phys. **23**, 399—406, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Baghdad, Iraq., Coll. Arts a. Sci.; Hamilton, McMaster Univ., Hamilton Coll.) Es wird eine allgemeine Untersuchung von Nukleonennpotentialen mit abstoßendem Zentrum durchgeführt. Insbesondere werden Abstoßungskräfte, die endlich bleiben, behandelt. Für den Fall eines exponentiellen anziehenden Potentials und eines 1S n-p-Systems wird gezeigt, mit welcher Genauigkeit das Zentrum durch eines mit unendlicher Abstoßungskraft von kleinerem Radius ersetzt werden kann. Reich.

6373 W. Porsehen und W. Riezler. *Sehr langlebige natürliche α -Strahler.* Z. Naturf. **11a**, 143—151, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Bonn, Univ., Inst. Strahlen-Kernphys.) Alpha-Zerfall sollte im ganzen oberen Drittel des Periodischen Systems energetisch möglich sein. Das zeigt besonders deutlich eine (reproduzierte) Kurve des Massendefekts mit He^4 als Massennormal. Zur Suche natürlicher Alpha-Strahler bedienten Verf. sich photographischer Emulsionen (Ilford C2-Platten oder -Emulsion in Gelform). Die experimentelle Technik ist ausführlich beschrieben: Imprägnieren, Lagern, Entwickeln, Auswerten, Untergrundsbestimmung. Untersucht wurden die Elemente La, Ce, Pr, Nd, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Cp, Hf, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Tl, Pb und Bi. Dabei zeigte sich bei Nd, W, Pt und Bi ein positiver Effekt, bei den andern nicht. Bei letzteren sind untere Grenzen der Alpha-Halbwertszeit, für die Energiebereiche 1,5 bis 2,5 und 2,5 bis 3,7 MeV getrennt, angegeben, die zwischen $5 \cdot 10^{15}$ und $1 \cdot 10^{18}$ a liegen. Auf Grund von Versuchen mit angereicherten Nd-Proben konnte sichergestellt werden, daß wenigstens der Hauptanteil der beobachteten Alpha-Aktivität auf Nd^{144} zurückzuführen ist; mit diesem Isotop als Aktivität kommt man auf die Halbwertszeit $5 \cdot 10^{15}$ a bei der Alpha-Energie 1,8 MeV. W: Schwacher Effekt entsprechend 3,0 MeV und $\alpha \cdot 2,2 \cdot 10^{17}$ a (α = Isotopenhäufigkeit). Pt: Deutlicher Effekt entsprechend 3,3 MeV und $\alpha \cdot 8 \cdot 10^{15}$ a. Bi: Schwacher Effekt entsprechend 3,0 MeV und $2 \cdot 10^{17}$ a (Bi^{209}), in Übereinstimmung mit FARAGGI und BERTHELOT. Für die Massenzahlen um 140 bis 200 wird ein Diagramm Alpha-Energie gegen Massenzahl gebracht. Der größere Teil der Kerne sollte alpha-instabil sein, jedoch wegen der kleinen Energie mit einer für die Beobachtung meist zu großen Lebensdauer. Die Beobachtungen an Nd^{144} passen gut in das Schema, im Einklang mit dem Schalenmodell. Daniel.

6374 K. A. Brueckner, R. J. Eden and N. C. Francis. *High-energy reactions and the evidence for correlations in the nuclear ground-state wave function.* Phys. Rev. (2) **98**, 1445—1455, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Bloomington, Ind., Univ.) Die experimentellen Ergebnisse einiger hocheenergetischer Kernprozesse wurden zusammen-

gefaßt und im Hinblick auf Informationen über den Grundzustand der Kerne analysiert. Verff. untersuchten dabei, ob und inwieweit diese Experimente in Einklang mit dem Schalenmodell der Kerne stehen, welches ja im wesentlichen auf Erfahrungen beruht, die im Bereich der niederenergetischen Kernprozesse gesammelt wurden. Es wurden folgende Reaktionen diskutiert: Deuteron-Pickup, Mesoneneinfang in Kernen, Kernphotoeffekt bei hohen Energien, Proton-Kern-Stöße bei hohen Energien und Mesonenerzeugung bei hochenergetischen Proton-Kern-Zusammenstößen. Diese Reaktionen gestatten Beobachtungen mit sehr großem räumlichem Auflösungsvermögen, weil bei ihnen die Kernstruktur mit Hilfe von Teilchen untersucht werden kann, deren Wellenlänge kleiner ist als der Nukleonabstand im Kern. Sie sind daher auch besonders geeignet zur Untersuchung eventueller Korrelationen der Nukleonen im Grundzustand der Kerne. Verff. fanden aus der Analyse der Experimente, daß solche Korrelationen in starkem Maße bestehen. Dies war mit den Prinzipien des Schalenmodells unvereinbar und machte eine Neuinterpretation notwendig. Die Wirkungsquerschnitte für die obengenannten Prozesse hängen von einer Nukleonen-Impulsverteilung ab, welche sich bei hohen Energien durch eine einzige Funktion darstellen ließ, die bei sämtlichen betrachteten Experimenten gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen ergab. Diese Impulsverteilung unterschied sich wesentlich von derjenigen, die dem Schalenmodell der Kerne entspricht. Verff. entwickelten einen Formalismus, mit dessen Hilfe die Kerngrundzustands-Wellenfunktion in Beziehung gesetzt wurde zur Schalenmodell-Wellenfunktion. Der Formalismus wurde zum Aufbau einer einheitlichen Theorie der betrachteten Kernreaktionen benutzt. Die Impulsverteilung wurde berechnet und im Zusammenhang mit den Experimenten diskutiert.

K. Mayer.

6375 S. A. Heiberg, D. B. James and T. K. Alexander. *The angular distribution of the gamma-rays from the reaction ($^{12}\text{C}(p, \gamma p')^{12}\text{C}$).* Canad. J. Phys. **33**, 34, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Vancouver, Univ. Brit. Columbia, Phys. Dep.) Die von WOODBURY u. a. (s. diese Ber. **33**, 3213, 1955) gegebene Deutung der bei Bestrahlung von Kohlenstoff mit Protonen entstehenden γ -Strahlung durch die Reaktion $^{12}\text{C}(p, \gamma p')^{12}\text{C}$ wird bestätigt, indem die Ausbeute bei den Winkeln 0° , 30° , 45° , 60° und 90° und bei den Protonen-Beschußenergien von 1,37 und 1,58 MeV gemessen wird. Die Winkelabhängigkeit entspricht einer $\sin^2\theta$ -Verteilung und bestätigt direkt den mit Strahlung verknüpften Einfangmechanismus. Reich.

6376 R. E. Bell, R. L. Graham and L. Yaffe. *The thermal neutron capture cross-section of Au^{198} and the half-life of Au^{199} .* Canad. J. Phys. **33**, 457—465, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Montreal, Quebec, McGill Univ., Radiat. Lab.; Dep. Chem.) Unter der Annahme eines effektiven Einfangquerschnittes von 99 barns für Au^{197} wurde der Einfangquerschnitt des radioaktiven Au^{198} nach der Aktivierungsmethode zu 26000 ± 1200 barns bestimmt. Au^{198} wurde gewonnen durch Bestrahlung von metallischem Au^{197} in Neutronenflüssen bis zu $9 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$, wobei man infolge der sukzessiven Einfangreaktionen $\text{Au}^{197}(n, \gamma)\text{Au}^{198}(n, \gamma)\text{Au}^{199}$ eine Mischung von Au^{198} und Au^{199} erhält. Das Verhältnis der Aktivitäten von Au^{199} und Au^{198} liefert den Einfangquerschnitt von Au^{198} . In einem vorläufigen Experiment wurde die Halbwertszeit von Au^{199} zu $3,148 \pm 0,010 \text{ d}$ bestimmt.

Wagner.

6377 R. E. Bedford and A. M. Crocker. *The hyperfine structure of mercury extracted from neutron-irradiated gold.* Berichtigung Canad. J. Phys. **33**, 492, 1955, Nr. 8. (Aug.) (S. diese Ber. **34**, 1498, 1955.) Durch Berücksichtigung des Einflusses der endlichen Bestrahlungszeit des Ausgangsmaterials Au^{197} und des „Ausbleichens“ des bei der Bestrahlung mit Neutronen als Folgeprodukt gebildeten Hg^{199} durch einen weiteren Prozeß korrigieren Verff. den Einfangquerschnitt für Neu-

tronen von Au^{108} auf den Wert $2,64 \cdot 10^4$ barns, welcher in besserer Übereinstimmung ist mit dem gleichzeitig von BELL, GRAHAM und YAFFE (s. vorstehendes Ref.) bestimmten Wert als der zuerst angegebene. Bartholomeyczzyk.

6378 Bertel Grimeland. *Activation cross-sections of sodium and phosphorus.* J. Nuclear Energy **1**, 231—232, 1955, Nr. 3. (Febr.) (Jener, Kjeller, Norw.) Der Aktivierungsquerschnitt von Natrium für thermische Neutronen wurde gemessen relativ zum Aktivierungsquerschnitt von Gold, dem Spaltungsquerschnitt von Uran und den Absorptionsquerschnitten von Bor und Lithium und zu $(0,51 \pm 0,03) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ bestimmt. Ferner wurde der Aktivierungsquerschnitt von Natrium mit dem von Phosphor verglichen, der sich zu $(0,19 \pm 0,02) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ ergab. Die Messungen wurden in der thermischen Säule (Cadmium-Verhältnis 11400 für Gold, d. h. fast ausschließlich thermische Neutronen) des Kjeller-Reaktors durchgeführt; die Aktivitäten wurden zumeist mit Hilfe von Szintillationszählern bestimmt, die Kernspaltungen in einigen Fällen mit photographischen Platten registriert. Da die Elemente Na und P nur jeweils ein stabiles Isotop besitzen, sollten die Aktivierungs- mit den Absorptionsquerschnitten übereinstimmen. Durch die vorliegenden Messungen wurden die in dieser Hinsicht bestehenden Unstimmigkeiten behoben. Wagner.

6379 V. S. Crocker. *The thermal neutron activation cross-sections of U^{238} and Th^{232} .* J. Nuclear Energy **1**, 234, 1955, Nr. 3. (Febr.) (Harwell, A. E. R. E.) Die relativen β -Aktivitäten bekannter Mengen von U_3O_8 (U^{238} -Gehalt 2% des natürlichen Gehaltes) und Au, sowie die von ThO_2 und Au wurden nach Neutronenbestrahlung im Reaktor bestimmt, was wegen der vergleichbaren maximalen β -Energien möglich ist. Die Auswertung der Messungen ergab $\sigma(\text{U}^{238})/\sigma(\text{Au}^{197}) = 0,0279 \pm 0,0009$, $\sigma(\text{Th}^{232})/\sigma(\text{Au}^{197}) = 0,074 \pm 0,0011$. Wagner.

6380 Alex E. S. Green. *Nomogram for estimating nuclear reaction energies.* Nuclearonics **13**, 1955, Nr. 2, S. 34—37. (Febr.) (Tallahassee, Florida, Florida State Univ.) Verf. geht von der empirischen, bemerkenswert gut stimmenden quadratischen Gleichung für das Massendekrement Δ der β -stabilen Kerne aus: $\Delta(A) = 0,01(A - 100)^2 - 64$ (Δ in Millimasseneinheiten, A = Massenzahl). Er konstruiert damit ein Nomogramm, das in den obersten Zeilen die verschiedenen Reaktionstypen (eingestrahlt und emittiertes Teilchen oder Quant), in einer mittleren Zeile die Massenzahl des Targetkerns und in der untersten die Skala für die Reaktionsenergie (-20 MeV endoenergetisch bis $+20 \text{ MeV}$ exoenergetisch) enthält. Diese wird in der Regel auf etwa 1 MeV richtig getroffen. Die Grenzen des Nomogramms und Korrekturen werden diskutiert. Reich.

6381 F. L. Ribe and J. D. Seagrave. *Pickup reactions $\text{B}^{10}(n, d)\text{Be}^9$ for 14-Mev neutrons.* Phys. Rev. (2) **95**, 649, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos, Sci. Lab.) Es wurde B^{10} mit 14-MeV -Neutronen beschossen und die Ausbeute und die Winkelverteilung der Deuteronen aus der Reaktion $\text{B}^{10}(n, d)\text{Be}^9$ gemessen. Mit Hilfe eines Koinzidenz-Spektrometers aus zwei Proportionalzählern und einem dünnen NaJ-Szintillations-Kristall wurden Energie E und spezifischer Energieverlust dE/dx der Teilchen bestimmt und Deuteronen vom Grundzustand und vom $2,43\text{-MeV}$ -Niveau des Be^9 unterschieden. Die Winkelverteilung der Deuteronen vom Grundzustand stimmt mit der BUTLER-Kurve für $l_p = 1$ überein. Die BUTLER-Analyse der Deuteronen vom $2,43\text{-MeV}$ -Niveau führte ebenfalls auf $l_p = 1$; damit ist der Spin $1/2$ für dieses Niveau ausgeschloßen. Die zwischen 0 und 90° im Schwerpunktsystem integrierten Reaktionsquerschnitte sind $21 \pm 3 \text{ mbarn}$ für den Grundzustand und $16 \pm 2 \text{ mbarn}$ für das angeregte Niveau. Nierhaus.

6382 S. D. Warshaw, R. A. Swanson and A. H. Rosenfeld. *Cross sections for the reactions $C^{12}(p, pn)(n, 2n)C^{11}$.* Phys. Rev. (2) **95**, 649, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (University Chicago.) Es wurde der Wirkungsquerschnitt für die Reaktion $C^{12}(p, p)nC^{11}$ gemessen unterhalb und oberhalb der Energie, bei der in Berkeley ein Abfall beobachtet wurde (AAMODT, PETERSEN, PHILLIPS, s. diese Ber. **33**, 3195, 1954). Bei (283 ± 14) MeV stimmt der gemessene Reaktionsquerschnitt $(48,9 \pm 2,5)$ mbarn mit dem Wert aus Berkeley überein. Der Querschnitt $(43,6 \pm 2,2)$ mbarn bei (387 ± 16) MeV paßt nicht in die extrapolierte Kurve der in Berkeley gemessenen Reaktionsquerschnitte. — Der Querschnitt für die Reaktion $C^{12}(n, 2n)C^{11}$ ist $(17,9 \pm 1,4)$ mbarn beim Chicagoer Neutronenstrahl, der im Energie-Intervall 300 bis 440 MeV etwa die Hälfte des Neutronenflusses enthält. Nierhaus.

6383 R. W. Waniek, R. Fox, L. Garrido and E. G. Silver. *Interaction of high-energy neutrons with molybdenum.* Phys. Rev. (2) **98**, 1148, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Molybdändrähte (Radius 14μ) wurden in Ilford G5-Emulsion eingebettet und unter guten geometrischen Bedingungen dem Neutronenstrahl des Harvard-95 inch-Synchrozyklotrons ausgesetzt. Durch geeignete Lokalisierung des Be-Targets wurden Neutronenenergien von 40, 70 und 110 MeV eingestellt. Winkel und Reichweite der aus den Drähten herauskommenden Spuren (Protonen und α -Teilchen) wurden bestimmt. Die Protonenspektren haben bei verschiedenen Neutronenenergien ähnliche „peaks“ bei 3,5 MeV. Die Winkelverteilungen dieser energiearmen Teilchen ist anisotrop. Knecht.

6384 T. Auerbach and J. B. French. *Angular momentum coupling in deuteron reactions.* Phys. Rev. (2) **98**, 1276—1280, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Rochester, N. Y., Univ.) Es werden Kernkopplungsschemata und deren Anwendung auf Stripping- und Pick-up-Reaktionen an leichten Kernen untersucht. In einigen Fällen konnte aus experimentellen Ergebnissen der Zwischenkopplungsparameter bestimmt werden. Knecht.

6385 Ren Chiba, R. A. Douglas, J. W. Broer, D. F. Herring and E. A. Silverstein. *Electrostatic analysis of nuclear reaction energies. IV.* Phys. Rev. (2) **100**, 1253, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.)

6386 R. A. Douglas, J. W. Broer and Ren Chiba. *$C^{14} + d$ reactions.* Phys. Rev. (2) **100**, 1253, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.)

6387 M. T. McEllistrem. *Analysis of $C^{12} + d$ reactions.* Phys. Rev. (2) **100**, 1253, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.)

6388 F. L. Ribe. *The pickup reactions $F^{19}(n, d)O^{18}$.* Phys. Rev. (2) **100**, 1254, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Schön.

6389 E. A. Whalin jr. *Photodisintegration of deuterium by 165-Mev X-rays.* Phys. Rev. (2) **95**, 1362—1363, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Champaign, Ill., Univ., Phys. Res. Lab.) Mit Bremsstrahlung vom 320 MeV-Betatron der Universität von Illinois wurde ein Target aus flüssigem Deuterium bestrahlt. Photoprotonen wurden in Ilford G-5 Emulsionen nachgewiesen, durch Reichweite- oder Korndichte-Messungen wurden die Protonen-Energien ermittelt. Insbesondere wurden untersucht die Winkelverteilung der Photoprotonen und die Abhängigkeit des totalen Wirkungsquerschnitts von der Energie der Photonen. Die gemessenen totalen Wirkungsquerschnitte stimmen nicht mit den von MARSHALL und GUTH (s. diese Ber. **30**, 180, 1951) berechneten Querschnitten überein; auf etliche Möglichkeiten, die Diskrepanzen zu erklären, wird hingewiesen. Nierhaus.

6390 L. H. Greenberg, J. G. V. Taylor and R. N. H. Haslam. *Yield of alpha particles from photonuclear reactions at 23-Mev bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **95**, 1540—1543, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Saskatoon, Saskatchewan, Can. Univ.) Es wird eine Übersicht der Ausbeuten von (γ, α) -Reaktionen gegeben. Messungen an Kohlenstoff, Sauerstoff und Brom wurden wiederholt, neue Messungen an Vanadium und Silber gemacht. Berücksichtigt wurden auch Reaktionen, bei denen ein γ -Quant absorbiert wird und ein α -Teilchen neben anderen Teilchen ausgesandt wird; solche Reaktionen treten bei großen Ordnungszahlen häufiger ein als (γ, α) -Reaktionen. Die Kurve Ausbeute gegen Ordnungszahl hat ein Maximum an der Stelle 29 (Cu).
Nierhaus.

6391 Zdenek Dlouhy, Vaclav Petrzilka and Miroslav Rozkos. *The nuclear photo-effect in nickel, copper and zinc.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 193—200, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Orig. russ. m. engl. Zsig.) (Prag, Charles Univ., Inst. Phys.; Czechosl. Acad. Sci., Inst. Phys.) Mit Hilfe der 17,6 MeV γ -Strahlung, die beim Beschuß von Lithium mit Protonen entsteht, wurden die Wirkungsquerschnitte von γ, p -Prozessen bei den Elementen Nickel, Kupfer und Zink untersucht und zu $\sigma(\gamma, p)_{Ni} = (8 \pm 4) \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$, $\sigma(\gamma, p)_{Cu} = (7 \pm 4) \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$, $\sigma(\gamma, p)_{Zn} = (4 \pm 2) \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$ bestimmt. Der Nachweis der Photoprotonen erfolgte, indem eine Folie des zu untersuchenden Elementes zwischen zwei Kernspurplatten gelegt und in genau definierter Geometrie bestrahlt wurde. Der durch in der Emulsion entstehende Protonen hervorgerufene Untergrund wurde berücksichtigt. Die Zahl der γ -Quanten wurde mit einem GEIGER-MÜLLER-Zählrohr ermittelt. Die Messungen lassen bisher keinen Einfluß der magischen Zahl 28 auf die Größe des Wirkungsquerschnittes erkennen.
Wagner.

6392 B. P. Fabricand, B. Allison and J. Halpern. *Photoneutron angular distribution from carbon.* Phys. Rev. (2) **100**, 1249, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.)

6393 John D. Fox and Peter Axel. *The photoneutron effect in Zr^{90} very near threshold.* Phys. Rev. (2) **100**, 1249, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

6394 Paul F. Yergin and Burton F. Fabricand. *Mg (γ, n) cross section.* Phys. Rev. (2) **100**, 1249, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.)
Schön.

6395 R. B. Leachman and W. D. Schafer. *A calorimetric determination of the average kinetic energy of the fragments from U^{235} fission.* Canad. J. Phys. **33**, 357 bis 363, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Los Alamos, N. M., Alamos Sci. Lab.) Mit einem Differential-Kalorimeter — kombiniert mit einem Kernspaltungs-Zähler — wurde die bei der Spaltung von mit thermischen Neutronen bestrahltem U^{235} entstehende mittlere Wärme gemessen. Die experimentelle Anordnung ist ausführlich beschrieben. Die mittlere Energie pro Spaltung wurde zu $170,1 \pm 1,2$ MeV bestimmt. Davon entfallen unter Berücksichtigung des theoretischen Energieverlustes im Kalorimetermaterial $3,0 \pm 1$ MeV auf die Energie von absorbierten β -Teilchen. Die durch γ -Quanten und Neutronen erzeugte Energie ist vernachlässigbar. Somit ergibt sich für die pro Spaltung entstehenden Kerntrümmer eine mittlere kinetische Energie von $167,1 \pm 1,6$ MeV. Ein Vergleich mit nach anderen, weniger direkten Methoden gewonnenen Werten zeigt zum Teil sehr gute Übereinstimmung.
Kolb.

6396 Nenad Raisic. *Fast-fission cross-sections of U^{235} and U^{238} .* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 2, S. 67—68. (Febr.) (Kjeller, Norw., Joint Est. Nucl. Energy Res.)

Es wurde für schnelle Spaltungsneutronen am JEEP-Reaktor das Verhältnis der Spaltungsquerschnitte von U^{238} und U^{235} zum (n, α) -Querschnitt von Bor gemessen. Die Meßmethode, bei der Proportionalzähler benutzt wurden, wird beschrieben. Ergebnis: $\bar{\sigma}_{fiss} U^{238} / \bar{\sigma}_B = 2,95 \pm 0,3$; $\bar{\sigma}_{fiss} U^{235} / \bar{\sigma}_B = 17,5 \pm 8$. Mit dem Wert 0,091 barn für den integrierten $B(n, \alpha)$ -Querschnitt folgt daraus $\bar{\sigma}_{fiss} U^{238} = 0,27 \pm 0,03$ barn, $\bar{\sigma}_{fiss} U^{235} = 1,6 \pm 0,8$ barn. Reich.

6397 K. W. Geiger and D. C. Rose. *Neutron multiplicity from spontaneous fission of uranium.* Phys. Rev. (2) **95**, 646, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Canada, Res. Council.) In einem Paraffinblock befinden sich zwei $B^{10}F_3$ -Neutronenzähler und metallisches Uran. Die Registriereinrichtung stellt jeweils die Zahl der Impulse fest, die einem ersten Impuls innerhalb 320 μ sec folgen. Nach Bestimmung der Nachweiswahrscheinlichkeiten der Zähler für Neutronen aus dem Uran läßt sich aus den registrierten Impulszahlen die Neutronenzahl pro Spaltungsereignis berechnen. Der ermittelte Wert ist $(2,2 \pm 0,2)$ Neutronen pro Spaltung. Nierhaus.

6398 M. H. Studier and J. R. Huizenga. *Correlation of spontaneous fission half-lives.* Phys. Rev. (2) **96**, 455—546, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Verff. haben den Logarithmus des Verhältnisses R der Halbwertszeiten für spontane Spaltung und α -Zerfall bei einer großen Zahl von schweren Kernen aufgetragen gegen den Parameter Z^2A^{-1} (Z : Kernladungszahl, A : Massenzahl). Kerne mit geradem Z und geradem A , die sich in Z um Vielfache von 2 und in A um Vielfache von 6 unterscheiden, liegen auf einer Geraden; mit größer werdendem Z^2A^{-1} nimmt R ab. Für die Isotope mit geradem A eines Elements mit geradem Z nimmt R mit größer werdendem Z^2A^{-1} zu. Die Verff. folgern aus ihrer Zeichnung, daß für Th^{232} der zugrunde gelegte Wert von R zu klein ist, d. h. daß die gemessene Halbwertszeit für spontane Spaltung eine untere Grenze darstellt. Für Cf^{264} wird vorhergesagt, daß es hauptsächlich durch spontane Spaltung zerfällt. Nierhaus.

6399 J. R. Huizenga and C. M. Stevens. *New long-lived isotopes of lead.* Phys. Rev. (2) **96**, 548—550, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Im Zyklotron des Argonne National Laboratory wurden eine Thalliumfolie und ein Thalliumblech je 8 h lang mit Deuteronen bestrahlt. Zur Untersuchung der in den Reaktionen $Tl^{203}(d, 3n)Pb^{202}$ und $Tl^{205}(d, 2n)Pb^{205}$ entstandenen Blei-Isotope Pb^{202} und Pb^{205} wurde das Blei chemisch abgetrennt und mit einem 60°-Massenspektrometer analysiert. Mit einem Szintillationsspektrometer wurde die Röntgenstrahlung untersucht. Pb^{202} hat eine Halbwertszeit von $\sim 3 \cdot 10^5$ Jahren und zerfällt durch K-Einfang und L-Einfang. Vielleicht zerfällt Pb^{202} zu 40% durch M-Einfang. Pb^{205} zerfällt durch K-Einfang mit einer Halbwertszeit von mehr als $6 \cdot 10^7$ Jahren. Nierhaus.

6400 R. L. Wolke. *Angular distribution of fragments from 450-MeV proton fission of Bi.* Phys. Rev. (2) **98**, 1199, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Das Bi-Target sitzt im Mittelpunkt der Grundfläche eines Kegelstumpfmantels aus Al-Folie. Die Achse des Kegelstumpfes hat die Richtung der einfallenden Protonen. Die Folie selbst wird den verschiedenen Emissionswinkeln entsprechend nach der Bestrahlung zerschnitten und auf Fissionsbruchstücke wie Ba, Cd und Sr untersucht. Es zeigten sich Asymmetrien in Vorwärtsrichtung, die bis zu 20% von der isotropen Verteilung abweichen. Die Berechnung gewisser Fissionsparameter mit Hilfe dieser Ergebnisse soll diskutiert werden. Knecht.

6401 John Ise jr., Donald A. Hicks and Robert V. Pyle. *The neutron multiplicity spectrum from spontaneous fission.* Phys. Rev. (2) **98**, 1199, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die bei spontaner Fission von Transuranen ($Z > 96$) emittierte Anzahl von Neutronen wurde in einem Szintillationstank nach der von COWAN et al. (s. diese Ber. **33**, 1118, 1954) angegebenen Methode gemessen. Die Verteilungen der Neutronenzahlen werden später angegeben. Knecht.

6402 R. D. Hill. *Model for asymmetric fission.* Phys. Rev. (2) **98**, 1272—1276, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Verf. versucht, die asymmetrische Kernspaltung auf Grund der Schalenstruktur des Kerns zu deuten. Dazu nimmt er an, daß auch in einem deformierten Kern die Schalen erhalten bleiben und einen wesentlichen Grad von Unabhängigkeit voneinander behalten. Verf. entwickelt folgende Hypothese: Wenn die kritische Deformation der Kernoberfläche erreicht ist, tritt bei der Aufspaltung eine symmetrische Trennung der einzelnen äußeren Schalen ein. Der Kernrumpf, bestehend aus den inneren Schalen, wird aber nicht gespalten. Dieser Rumpf braucht nicht bei allen Prozessen die gleiche Gruppe innerer Schalen zu umfassen, sondern kann etwas größer oder kleiner sein entsprechend der bei der Spaltung verfügbaren Energie. Der Endzustand des Spaltungsaktes ist erreicht, wenn sich der Rumpf zusammen mit den Nukleonen der einen Hälfte der äußeren Schalen von den Nukleonen der anderen Hälfte der äußeren Schalen entfernt. Als Rumpf kommt vor allem derjenige mit $N = Z = 20$ in Frage. Bei der Teilung der äußeren Schalen tritt wohl im Mittel eine symmetrische Aufteilung ein, im Einzelfall jedoch treten statistische Schwankungen in der Nukleonenanzahl der beiden sich trennenden Schalentheile auf. Diese Schwankungen können mit einfachen Rechnungen erfaßt werden. Verf. gibt eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der statistisch unsicheren Nukleonen an, aus der sich dann sofort die Häufigkeitsverteilung der Spaltungsfragmente in Abhängigkeit von der Massenzahl ergibt. Unter der Annahme eines $N = Z = 20$ Rumpfes ergibt sich schon eine gute Übereinstimmung mit der empirisch ermittelten Verteilung. Durch Einbeziehung einer U^{235} -Spaltung nur bis zum Ni^{56} -Rumpf kann die experimentelle Kurve noch wesentlich besser angenähert werden. Die Häufigkeitsverteilung der Spaltungsprodukte in Abhängigkeit von der Kernladungszahl wird ebenfalls angegeben und führt zu ausgezeichneter Übereinstimmung mit den Experimenten. K. Mayer.

6403 D. T. King. *Multiplicity distribution of $O + N_p$ stars.* Phys. Rev. (2) **99**, 642, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) In G5-Emulsionen, die der Ultrastrahlung exponiert worden waren, wurden 149 Sterne herausgesucht, bei denen 1. mindestens zwei geladene Teilchen herauskommen, 2. die Ionisation aller Spuren Geschwindigkeiten von mindestens 0,3 c entspricht. Die so ausgesonderten Spuren sind Wechselwirkungen schneller Primärteilchen mit Wasserstoffkernen oder mit Randnukleonen schwerer Kerne. Von diesen Sternen haben 19% doppelt geladene, 72% einfach geladene und 9% neutrale Primäre. 107 Sterne sind vom Typ $O + N_p$. Die Diskussion ihrer Multiplizitätsverteilung wird angekündigt. Faissner.

6404 R. G. Glasser, D. M. Haskin and Marcel Schein. *Analysis of properties of secondary particles in nucleon-nucleon collisions at very high energy.* Phys. Rev. (2) **99**, 643, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Verff. maßen die Impulse der Einzelteilchen im äußeren Kegel des S-Sterns (LORD, FAIBERG und SCHEIN, Phys. Rev. **80**, 970, 1952), der eine Primärenergie von $2 \cdot 10^{13}$ eV hat. Außerdem erhielten sie eine untere Schranke für die Impulse der Teilchen im inneren Kegel. Für eines der Teilchen im inneren Kegel ergab sich eine Energie

von 50 GeV. Transformiert man die Bahnsuren vom Laborsystem auf das Schwerpunktsystem, so wird aus dem inneren Kegel der nach vorne, und aus dem äußeren der nach rückwärts gerichtete Kegel. Unter der Annahme, daß alle Teilchen Pionen sind, ergibt sich der halbe Öffnungswinkel für beide Kegel zu ca. 20° . Diese Symmetrie würde durch die Anwesenheit von Nukleonenpaaren gestört werden.

Faissner.

6405 Marcel Schein, D. M. Haskin and R. G. Glasser. *Further investigations on the photon event.* Phys. Rev. (2) **99**, 643, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Das früher gefundene hochenergetische Photonenereignis (SCHEIN, HASKIN and GLASSER, Phys. Rev. **95**, 855, 1954) wurde im einzelnen untersucht. Die radiale und vertikale Verteilung der Paar-Entstehungs-orte konvergiert auf einen einige cm vom Eintritt in den Stapel entfernten Ursprung hin. Die Winkelausdehnung des Ereignisses ist im Bogenmaß ca. $2 \cdot 10^{-4}$.

Faissner.

6406 William R. Johnson. *Multiple meson production in emulsions exposed to the bevatron beam.* Phys. Rev. (2) **99**, 1049—1050, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Der Verf. untersuchte die Erzeugung von Schauerteilchen in Sternen. Als Schauerteilchen wurden solche angesehen, deren Ionisation kleiner als 1,4 fache Minimumsionisation war. Die Sterne wurden durch Protonen von 3,2; 4,8 und 5,7 GeV ausgelöst. Die gefundene mittlere Zahl der Schauerteilchen pro Stern n steigt von $0,94 \pm 0,09$ bei 3,2 GeV auf $1,62 \pm 0,11$ bei 5,7 GeV. Die Zahl der schweren Teilchen N ist ungefähr zehnmal so groß und wächst mit zunehmender Energie etwas schwächer. Übereinstimmung mit Ultrastrahlungsdaten läßt sich erreichen, wenn man den Anteil der dort mitgemessenen primären Pionen berücksichtigt. Die Werte von n stimmen mit den aus der FERMI-Theorie berechneten gut überein.

Faissner.

6407 H. Muirhead and W. G. V. Rosser. *The nuclear interactions produced in carbon, nitrogen and oxygen by 140 Mev protons.* Phil. Mag. (7) **46**, 652—662, 1955, Nr. 377. (Juni.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Philos.) Ilford G 5 Platten werden mit den 140 MeV Protonen des Harweller Zyklotrons bestrahlt und in den Platten diejenigen Sterne aufgesucht, bei welchen α -Teilchen mit einer Energie < 9 MeV auftreten. Ihr Wirkungsquerschnitt wird mit theoretischen Aussagen nach dem GOLDHABER-Modell verglichen (zunächst Nukleonenstoß, dann Kernverdampfung).

D. Kamke.

6408 C. J. Waddington. *The interactions of cosmic ray alpha-particles.* Phil. Mag. (8) **47**, 105—108, 1955, Nr. 384. (Jan.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Aus Ballon-exponierten Emulsionspaketen wurden auf insgesamt 1825 cm Bahnlänge von primären α -Teilchen 89 Sterne gefunden. Die mittlere Energie der α -Teilchen war $1,3 \cdot 10^9$ N. Der Wirkungsquerschnitt zeigt keine Abhängigkeit von dieser Energie und ist kleiner als der geometrische. Die hohe Anzahl kleiner Sterne (gegenüber anderweitigen Ergebnissen) wird auf die systematische Verfolgung der α -Bahnen zurückgeführt. Modellmäßig werden zentrale Stöße ($< 14\%$) mit sicherer Wechselwirkung und periphere Stöße unterschieden, bei welchen nicht alle Nukleonen der α -Teilchen den getroffenen Kern passieren, wobei diesem eine Transparenz von 0,43 bei $r_0 = 1,45 \cdot 10^{-13}$ cm zugeschrieben wird.

Ehmert.

6409 W. G. Smith and J. M. Hollander. *Radiochemical study of neutron-deficient chains in the noble metal region.* Phys. Rev. (2) **98**, 1258—1268, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Es wurden Targets der Ordnungszahl Z mit Protonen des 184-inch Zyklotrons und anderer Beschleunigungsmaschinen beschossen, um über den Prozeß $(p, \alpha n)$ Isotope der Ordnungs-

zahl $Z + 1$ zu erhalten, die einen Mangel an Neutronen aufweisen. Durch Variation der Protonenenergie konnten verschiedene Werte für x erhalten werden. Der genetische Zusammenhang der Zerfallsketten und die Halbwertszeiten der Glieder wurden meist mit Hilfe der „milking“-Technik, einem radiochemischen Verfahren bestimmt. Bei diesem Verfahren werden, ausgehend von der gereinigten ($Z + 1$)-Aktivität, in bestimmten, stets gleichen Zeitabständen chemische Abtrennungen der Tochteraktivität vorgenommen. Die Untersuchungen wurden z. T. unterstützt durch die Analyse der auftretenden Gamma-Spektren mit Hilfe eines NaJ(Tl)-Spektrometers. In dem untersuchten Bereich der Edelmetalle konnten mehrere Zerfallsketten identifiziert werden. In guter Übereinstimmung mit neueren Messungen von GILLON et al. fanden Verff. folgende Kette: $A = 191$: Hg^{191} 55 min ± 10 min \rightarrow Au^{191} 3,0 h $\pm 0,5$ min \rightarrow Pt^{191} 3,0 $\pm 0,3$ d \rightarrow Ir^{191} . Die übrigen Zerfallsketten sind: $A = 189$: Hg^{189} $\sim 20 \pm 10$ min \rightarrow Au^{189} 42 ± 5 min \rightarrow Pt^{189} 10,5 ± 1 h \rightarrow Ir^{189} 11 ± 2 d (?) \rightarrow Os^{189} . $A = 188$: Pt^{188} 10,0 $\pm 0,3$ d \rightarrow Ir^{188} 41 ± 4 h \rightarrow Os^{188} . $A = 187$: Au^{187} ~ 15 min \rightarrow Pt^{187} 2,5 $\pm 0,5$ h \rightarrow Ir^{187} 14 ± 2 h \rightarrow Os^{187} . Die umfangreiche Arbeit enthält noch die Gammaspektren des 3 h Au^{191} , des 3 d Pt^{191} sowie die Spektren von Ir^{189} , Pt^{188} , Ir^{188} , Ir^{187} und das Spektrum von Pt^{188} im Gleichgewicht mit Ir^{188} .
K. Mayer.

6410 L. J. Lidofsky, N. Benzezer and V. K. Fischer. *Radioactive decay of Ca^{47}* . Phys. Rev. (2) **99**, 658—659, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Die vorliegenden Daten über Ca^{47} enthielten beträchtliche Widersprüche. Verff. maßen eine Halbwertszeit von $4,7 \pm 0,2$ d, Beta-Komponenten von $1,92 \pm 0,02$ und $0,65 \pm 0,03$ MeV und Gamma-Linien von $1,31 \pm 0,02$; $0,82 \pm 0,02$ und $0,48 \pm 0,02$ MeV. Koinzidenzen wurden nur zwischen den Linien 0,82 und 0,48 MeV gefunden. Andere eindeutige Ca^{47} zuzuordnende Gammas wurden nicht beobachtet.
Daniel.

6411 Donald J. Farmer. *Decay of neutron deficient rhodium isotopes*. Phys. Rev. (2) **99**, 659, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington.) Für die e^- -Messungen im Beta-Spektrometer wurden die Rh-Fractionen aus mit Protonen oder Deuteronen beschossenem Ruthenium benutzt, für die Koinzidenzmessungen im NaJ-Szintillationsspektrometer die Rh-Fractionen aus mit Protonen beschossenen natürlichen oder isotonen-angereicherten Rutheniumtargets. Rh^{99} (15,0 $\pm 0,2$ d): Gammas von 0,086 MeV ($K/L/M \approx 25/5/1$) und 0,353 MeV, Koinzidenzen zwischen diesen Strahlen und mit Vernichtungsstrahlung. Rh^{102} (5 ± 1 a): Gammas von 0,127 MeV ($K/L \approx 8$) und 0,198 MeV, Koinzidenzen zwischen diesen Strahlungen, aber nicht mit Vernichtungsstrahlung; frühere Zuordnung: Rh^{92} (220 d). Die Massenzuordnungen von Rh^{101} (4,5 d) und Rh^{100} (21 h) wurden bestätigt, ebenso die energiereicheren Gamma-Linien von Rh^{102} . Bei Rh^{102} wurden Gamma-Gamma-Koinzidenzmessungen ausgeführt.
Daniel.

6412 Herwig Schopper. *Kernresonanzstreuung von γ -Strahlen an V^{51}* . Z. Phys. **144**, 476—487, 1956, Nr. 5. (März.) (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) Cr^{51} zerfällt durch K-Einfang zu einem angeregten Niveau bei 325 keV von V^{51} . Die beim Übergang zum Grundzustand ausgesandte Gammastrahlung wird an Vanadium gestreut. Um Resonanzstreuung beobachten zu können, müssen die bei der Emission und Absorption des Gammaquants entstehenden Rückstoßverluste kompensiert werden. Dies geschieht 1. durch Erwärmen der Quelle auf etwa 1200°C und 2. durch den beim K-Einfang auftretenden Neutrinorückstoß, zu welchem Zweck eine gasförmige Quelle benutzt werden muß. Aus dem Wirkungs-

querschnitt für die Resonanzstreuung läßt sich die Lebensdauer des angeregten Zustandes berechnen. Sie ergab sich zu $1,5 \cdot 10^{-10}$ sec. H. Schopper.

6413 Satio Hayakawa and Shiro Yoshida. *Inelastic scattering by rotational excitation.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 656—658, 1955, Nr. 7 (Nr. 427 A). (1. Juli.) (Kyoto Univ., Res. Inst. Fundamental Phys.) Betrachtet wird der Fall der Anregung des ersten Rotationsniveaus eines Kerns durch inelastische Streuung eines Nukleons. Der differentielle Wirkungsquerschnitt wird mit der BORNschen Näherung berechnet. Da diese aber oft unzureichend ist, wird die Deformation der Nukleonenwellen durch ein Potential mit Radius R und Tiefe U berücksichtigt. Diese Näherung ist anwendbar auf Neutronen nicht zu hoher Energie, und die Berechnung des Wirkungsquerschnitts kann mit Hilfe der Partialwellenanalyse ausgeführt werden. Aus dem Vergleich mit der BORNschen Näherung ergibt sich, daß die Deformation der Wellen einen beträchtlichen Einfluß auf den Wirkungsquerschnitt besitzt. Im großen besteht Übereinstimmung mit experimentellen Ergebnissen für Anregung von Fe^{56} mit Neutronen von einigen MeV. Die Näherung ist demnach vernünftig, jedoch ist das Resultat der Rechnung zu empfindlich für die Werte von R und U . Eine ähnliche Empfindlichkeit besteht nicht bei der BORNschen Näherung, die man mit dem Protonenexperiment vergleichen kann. Auch dort bleibt allerdings eine Diskrepanz um einen Faktor 2, aber die Deformation durch die Kernkräfte kann diesen Faktor ändern. G. Schumann.

6414 E. Heer, R. Rüetschi, F. Gimmi und W. Kündig. *Richtungskorrelationsmessungen an Ta^{181} .* Helv. phys. acta **28**, 336—337, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Zürich, ETH.) Wegen der kurzen Lebensdauer der 480 keV-Niveaus von $1,59 \cdot 10^{-8}$ sec muß mit einer Beeinflussung der Richtungskorrelation durch äußere Felder gerechnet werden. Verff. teilen eine Methode mit, die es gestattet, auch aus solchen „gestörten“ Quellen auf die Kerneigenschaften schließen zu können. — Ferner wurde das magnetische Moment des 480 keV-Niveaus gemessen. Mit einem g-Faktor von 1,25 und $I = 5/2$ wird das Kernmoment zu $\mu = 3,1$ Kernmagnetonen in Übereinstimmung mit RABOY und KROHN (Phys. Rev. **95**, 1689, 1954) angegeben. Kolb.

6415 O. H. Turner. *On the reaction $^{23}\text{Na} (p, \gamma) ^{24}\text{Mg}$ and the energy levels of ^{24}Mg .* Aust. J. Phys. **6**, 380—390, 1953, Nr. 4. (Dez.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Die Energien von 20 γ -Linien, die der 302 keV-Resonanz der Reaktion $^{23}\text{Na} (p, \gamma) \text{Mg}^{24}$ entspringen, wurden mit NaJ-Kristallen gemessen, die 1. als einfaches Szintillationsspektrometer (im Ein- und Mehrkanalverfahren), 2. als Paarspektrometer und 3. als Kaskadenspektrometer verwendet wurden. Versuchsweise wird ein Zerfallsschema mit angeregten Zuständen bei 1,38; 4,25; 5,3 oder 6,2; 7,73; 8,57; 10,60; 11,23; 11,62 und 12,03 MeV für Mg^{24} angenommen. Die Auswirkung des isotonen Spins auf die Übergangswahrscheinlichkeiten wird diskutiert, und einige Spin- und Parityzuordnungen werden angegeben. Die untersuchte Resonanz wird zu $302,2 \pm 0,6$ keV bestimmt, ihre Breite mit weniger als 50 eV angenommen. Wagner.

6416 D. L. Livesey. *A note on nuclear temperatures at low excitation energies.* Canad. J. Phys. **33**, 391—393, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Kingston, Ont., Queen's Univ., Phys. Dep.) Es wird gezeigt, daß eine Reihe von experimentellen Daten hinsichtlich der Niveaudichte in Einklang gebracht werden können mit Hilfe einer Arbeitshypothese, nach der für Anregungsenergien unterhalb 10 MeV die Kerntemperatur effektiv eine konstante Größe annimmt. Diese entspricht dem aus der FERMI-Gaszustandsgleichung dicht bei 10 MeV erhaltenen Wert. Die Brauchbarkeit der Hypothese wird an einigen Beispielen bestätigt. Kolb.

6417 P. Erdős, P. Stoll, M. Wächter and V. Wataghin. *Investigations on the reaction ${}^7\text{Li}(\gamma, \alpha){}^3\text{H}$.* Nuovo Cim. (NS) **12**, 639—648, 1954, Nr. 5. (1. Nov.) (Zürich, Federal Inst. Technol.) Kodak NT1a-Emulsionen, welche Li⁶ (n, α)H³ wurden der γ -Strahlung eines 31 MeV-Betatrons ausgesetzt (Emulsionsdicke 200 μ), wobei die Richtung der γ -Strahlung innerhalb $\pm 3^\circ$ definiert ist. Streuneutronen, welche die ähnliche Reaktion erzeugen könnten Li⁶ (n, α)H³ wurden durch eine 3 cm dicke Bor-Schicht absorbiert. Speziell im Energieintervall $2 \leq E_\alpha + E_t < 5$ MeV konnte gut zwischen α -Teilchen und Tritonen unterschieden werden. Vier Niveaus von Li⁷ werden gefunden bei 4,7; 5,5; 6,8; 8,3 und 9 MeV. Für die ersten drei Niveaus werden die Winkelverteilungen der Trümmer in bezug auf die γ -Richtung bestimmt und mit errechneten Verteilungsfunktionen verglichen (Winkel-Korrelationsrechnungen). Die statistischen Schwankungen der Winkelverteilungsfunktionen sind noch zu groß, als daß definitive Aussagen getroffen werden könnten. Aber folgendes scheint ausgeschlossen zu sein: 4,7 MeV-Niveau: Drehimpuls 7/2, es bleibt nur 3/2 oder 5/2. 5,5 MeV, 3/2 mit M1 und 7/2 mit E2 ausgeschlossen. 6,8 MeV 5/2 mit E2-Absorption ausgeschlossen. D. Kamke.

6418 Jeanne Laberrigue-Frolow et Nadine Marty. *Energy du premier niveau excité de ${}^{80}_{36}\text{Kr}$.* J. Phys. Radium **15**, 584—585, 1954, Nr. 7/9. (Juli/Sept.) (Coll. France.) Aus der Analyse des β -Spektrums des Br⁸⁰ erhielt man nach der Methode der FERMI-Kurve für den ersten angeregten Zustand des Kr⁸⁰ einen Wert von etwa 1,1 MeV, während andererseits eine γ -Strahlung von 620 keV beobachtet wurde. Zur Klärung dieser Diskrepanz wurden β - γ -Koinzidenzen aufgenommen, bei denen die β -Strahlung mittels eines SLÄTIS-SIEGBAHNschen Spektrometers und die γ -Strahlung mittels eines NaJ-Kristalls gemessen wurde. Das vermutete Zerfallsschema wird bestätigt: 1. β -Strahlung, Maximalenergie 2 MeV, 85%, 2. β -Strahlung, 1,38 MeV, 15%, in Koinzidenz mit 620 keV γ -Strahlung. Die letztere β -Strahlung ist wegen der dominierenden ersteren nach der Methode der FERMI-Kurve nur schwierig genau zu ermitteln. Reich.

6419 A. W. Sunyar, J. W. Mihelich and M. Goldhaber. *Decay of $\text{Cs}^{134\text{m}}$ (3,1 hr).* Phys. Rev. (2) **95**, 570—752, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Der experimentell direkt gemessene Wert $I = 8$ für den Spin des Cs^{134*} (3,1 h) paßt nicht zu dem bereits früher bestimmten E3-Charakter der 128 keV γ -Strahlung ($I_{\text{CS}^{134}} = 4$). Neue Messungen des Konversionskoeffizienten ergaben eindeutig E3-Strahlung, so daß ein Kaskadenzerfall über einen Zwischenzustand mit $I = 5$ wahrscheinlich erschien. Genauere Untersuchungen des γ - und des Konversionsspektrums ergaben eine M1-Strahlung von ca. 10,5 keV. Auch eine M4-Strahlung von $137,4 \pm 0,5$ keV wurde gefunden, die dem unmittelbaren Zerfall entspricht. Die Energie der E3-Strahlung wurde neu gemessen und ergab $127,1 \pm 0,5$ keV. Das Verhältnis M4/E3 beträgt $(0,8 \pm 0,5)\%$. Die Lebensdauer des Zwischenzustandes liegt unter 10^{-7} sec. Friedburg.

6420 E. L. Church and A. W. Sunyar. *Rotational states of excitation in I^{134} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1186, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.; Brookhaven Nat. Lab.) Die durch α -Zerfall von Pu²³⁸ angeregten Niveaus von I^{134} wurden mit der Methode der Konversionselektronen-Spektroskopie untersucht. Es wurden Übergänge von $43,6 \pm 0,3$ und $100,0 \pm 0,4$ keV beobachtet, die in den L-, M-, N- und O-Schalen konvertierten. Die Verhältnisse der Konversion in den L- und M-Unterschalen befinden sich in Übereinstimmung mit der Annahme elektrischer Quadrupolübergänge. Experimente mit verzögerten Koinzidenzen ergaben für die Lebensdauer des 43,6 keV Niveaus einen Wert von $5 \cdot 10^{-10}$ s der einer γ -Übergangswahrscheinlichkeit entspricht, die mindes-

tens 30mal größer als die Einteilchenübergangswahrscheinlichkeit ist. Aus den α -Energien ergibt sich, daß die Übergänge einer Kaskade angehören, die zum Grundzustand führt. Die Verzweigungsverhältnisse legen eine Spinfolge 0, 2, 4 nahe. Spins, Paritäten und Abstände der beobachteten Niveaus sind charakteristisch für Rotationszustände, ebenfalls die beobachtete Vergrößerung der Übergangswahrscheinlichkeit in den Grundzustand. Der Wert der Rotations-Schwingungs-Parameter $\hbar^2/2J = 7,30 \pm 0,06$ keV und $\hbar\omega_{\beta\gamma} = 1,0 \pm 0,2$ MeV steht in Übereinstimmung mit unabhängigen Abschätzungen dieser Größen.

K. Mayer.

6421 V.E. Krohn and S. Raboy. *Decay scheme of Pb^{204m} .* Phys. Rev. (2) **95**, 1354 bis 1355, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Das Zerfalls-scheme von Pb^{204m} wurde untersucht mit einem γ -Koinzidenz-Spektrometer, bestehend aus zwei NaJ(Tl)-Szintillationskristallen, einer raschen und einer langsamen Koinzidenzstufe und aus zwei Impulshöhen-Analysatoren, die als Differential- und als Integral-Diskriminatoren betrieben werden konnten. Mit der raschen Koinzidenzstufe wurden verzögerte Koinzidenzen gemessen. γ -Strahlung von 905 keV führt von dem mit der Halbwertszeit 68 min zerfallenden Isomer Pb^{204m} auf ein Niveau bei 1264 keV mit der Halbwertszeit $(2,6 \pm 0,2) \cdot 10^{-7}$ sec. Eine γ -Kaskade mit γ -Strahlen von 374 keV und 890 keV führt dann zum Grundzustand. Die „Summen-Linie“ von 2170 keV wurde beobachtet.

Nierhaus.

6422 G. A. Jones, W. R. Phillips, C. M. P. Johnson and D. H. Wilkinson. *Some properties of nuclei of mass 19.* Phys. Rev. (2) **96**, 547, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab.) Es wurden untersucht (1) die COULOMB-Anregung des F^{19} durch α -Teilchen, (2) der β^+ -Zerfall des Ne^{19} und (3) der β^- -Zerfall des O^{19} . Der β^+ -Zerfall des Ne^{19} führt zum Grundzustand des F^{19} . Die beobachteten γ -Linien des F^{19} haben die Energien $(111,5 \pm 1,5)$ keV, $(199,6 \pm 1,5)$ keV und $(1,366 \pm 0,008)$ MeV. Die Lebensdauer des 200-keV-Niveaus von F^{19} ist $(1,0 \pm 0,2) \cdot 10^{-7}$ sec, die des 112-keV-Niveaus $\ll 10^{-6}$ sec. Die auf Grund der Annahme, daß für den Grundzustand des F^{19} der Spin $1/2$ und die Parität gerade ist, vorgenommene Spin- und Paritäts-Zuteilung ist: für den Grundzustand des Ne^{19} $1/2^+$, für das 112-keV-Niveau des F^{19} $1,2^-$, für das 200-keV-Niveau des Ne^{19} $5/2^+$, für den Grundzustand des O^{19} $5/2^+$ oder auch $3/2^+$.

Nierhaus.

6423 Rolf M. Sinclair. *Gamma radiation from interaction of 4,4 MeV neutrons with Fe^{54} and Fe^{56} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1147, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Ein Eisenstreuer mit 35% Fe^{54} -Gehalt zeigt bei Neutronenbestrahlung eine γ -Strahlung von $1,37 \pm 0,02$ MeV, die dem Fe^{54} zuzuschreiben ist. Die bekannte 850 keV- γ -Strahlung kommt vom Fe^{56} . Das Verhältnis der beiden Anregungsquerschnitte beträgt $0,60 \pm 0,08$. In beiden Fällen handelt es sich um Übergänge vom ersten Anregungszustand in den Grundzustand. Die Anregungsenergien sind ähnlich wie bei anderen Isotopengruppen in der Nähe der magischen Neutronenzahlen.

Knecht.

6424 S. E. Darden, A. Okazaki and R. L. Becker. *Determination of nuclear level density.* Phys. Rev. (2) **98**, 1147, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin) Die Schwächung eines Neutronenstrahls mit der Probendicke weicht vom Exponentialgesetz ab, wenn der totale Wirkungsquerschnitt über das Energiespektrum des einfallenden Strahles nicht konstant ist. Im 1. v. Gehalt tritt also eine Strahlhärtung auf. Bei Neutronenenergien von etwa 100 keV, wo praktisch nur s-Wellen-Neutronen wechselwirken, ist die Abweichung vom Exponentialgesetz abhängig vom Verhältnis Niveaubreite zu Niveauabstand des Zwischenkerns, vorausgesetzt, daß die Energiebreite des Neutronenstrahls groß ist im Vergleich zum Niveauabstand. Es wurde nun die Transmission einer

dünnen Probe mit einer statistischen Genauigkeit von 0,5% gemessen. Sodann wurde der Neutronenstrahl mit einer dicken Probe aus dem gleichen Material gefiltert und die Transmission der dünnen Probe nochmal gemessen. Aus der Zunahme der Transmission mit gefilterten Neutronen kann $\bar{\Gamma}_n/\bar{D}$ ermittelt werden. Auf diese Weise wurden elf Elemente mit Neutronen zwischen 100 und 200 keV untersucht. Es besteht qualitative Übereinstimmung mit der Theorie von FESHBACH, PORTER und WEISSKOPF hinsichtlich der Abhängigkeit von $\bar{\Gamma}_n/\bar{D}$ vom Atomgewicht.

Knecht.

6425 H. Marshak and H. W. Newson. *Total neutron cross sections in the kilovolt region: Sc, V, Mn and Co.* Phys. Rev. (2) **98**, 1162, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) V zeigt besonders starke Resonanzen bei 4,1; 6,6; 11,5; 16,6; 22,2; 69,1; 87,1 keV. In gewissen Fällen konnten J-Werte zugeordnet werden. Zwischen 22 und 70 keV wurden einige weitere schwache Resonanzen beobachtet. Mn zeigte starke Resonanzen bei 2,4 ($J = 3$); 7,3; 9,0; 21,2; 27,3 und 31,5 keV ($J = 3$). Beim Co wurden nur drei Resonanzen bei 5,4; 7,8 und 28,3 keV erkannt.

Knecht.

6426 R. C. Bloek and H. W. Newson. *Total neutron cross section in the kilovolt region: separated isotopes of nickel and cerium.* Phys. Rev. (2) **98**, 1162, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1146. (Duke Univ.) Nach der früher beschriebenen Methode wurden Transmissionswirkungsquerschnitte von Ni^{58} , Ni^{60} , Ce^{140} und Ce^{142} untersucht. Ni^{58} und Ni^{60} haben je elf „peaks“ zwischen 2 und 270 keV. Ce^{140} hat fünf und Ce^{142} sieben „peaks“ zwischen 0,5 und 60 keV.

Knecht.

6427 N. Holt. *Total neutron cross section of Eu in the 0,001 to 0,01 ev region.* Phys. Rev. (2) **98**, 1162, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Kjeller, Norway, Joint Est. Nucl. Energy Res.) Der Wirkungsquerschnitt von Eu wurde mit einem mechanischen Neutronenmonochromator gemessen. Die spektroskopisch reine Eu_2O_3 -Probe war in DNO_3 gelöst. Nach Subtraktion des Beitrags von den Resonanzen bei 0,327; 0,461 und 1,055 eV ergaben sich nach Anpassung an die BREIT-WIGNER-Formel folgende Resonanzparameter: $\sigma_0 = 8,4 \cdot 10^4$ barn; $E_0 = -6 \cdot 10^{-4}$ eV und $\tau = 0,067$ eV. Die Strahlungsbreite stimmt mit der Strahlungsbreite der ersten positiven Resonanz überein. Von beiden Resonanzen wird der isomere 9,3 h-Zustand gleich häufig besetzt.

Knecht.

6428 S. Bashkin, R. R. Carlson and E. B. Nelson. *Radiative capture of protons by N^{14} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1184, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State Univ. Iowa.) Die 277 keV-Resonanz für die Produktion von O^{15} im 7,61 MeV-Zustand wurde mit 300 keV-Protonen angeregt. Als Target diente TiN. Mit einem Drei-Kristall-Paarspektrometer wurden γ -Strahlen von $5,25 \pm 0,1$ MeV; $6,1 \pm 0,1$ MeV und $6,6 \pm 0,1$ MeV aufgelöst. Die relativen Intensitäten ergaben sich zu 0,25; 1,00 und 0,40. Direkte Übergänge in den Grundzustand zeigten sich relativ wenig (0,05). Die Ausbeute an 6,1 MeV- γ -Strahlung betrug $(3,8 \pm 1,0) \cdot 10^{-12}$ γ/p . Die totale Strahlungsausbeute wurde zu $(0,23 \pm 0,06) \cdot 10^{-10}$ γ/p bestimmt. Bei verschiedenen Winkeln erwiesen sich die relativen Intensitäten als verschieden. Der Einfangzustand ist mit 5/2- konsistent.

Knecht.

6429 Gertrude Scharff-Goldhaber and Joseph Weneser. *Higher excited states of even-even nuclei.* Phys. Rev. (2) **98**, 1186, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Es wurde über einige empirische Regelmäßigkeiten berichtet und deren vorläufige theoretische Erklärung gegeben. Im Bereich $60 < A < 150$ ist mit nur wenigen Ausnahmen das Verhältnis der Energie des

zweiten angeregten Niveaus E_2 zur Energie des ersten angeregten Niveaus E_1 , etwa 2,2. Die Mehrzahl dieser E_2 -Zustände sind $2+$ Niveaus. Die übrigen haben $4+$ oder $0+$ mit nur wenigen Ausnahmen. In der Nähe von $A = 150$ steigt mit abnehmenden A E_1 steil an. Hier liegt offenbar ein abrupter Übergang von den BOHR-MOTTOLSONschen Rotations-Niveaulagen zu den oben angegebenen Niveaus vor. Die empirischen KRAUSHAAR-GOLDFABER-Regeln (a) schwacher $2+ \rightarrow 0+$ crossover (b) E_2 , M_1 vergleichbar bei $2+ \rightarrow 2+$ Übergängen, wurden erweitert. Aus einer modifizierten BOHR-MOTTOLSONschen-HAMILTON-Funktion mit schwacher bis mäßiger Kopplung ergibt sich das beobachtete Energieverhältnis von selbst. Die Auswahlregeln wurden begründet. Es wird ein $0+, 2+, 4+$ Triplett im Gebiet um $2 E_1$ erwartet. Das erweiterte Schalenmodell gibt ebenfalls einige der Ergebnisse wieder (seniority rules). K. Mayer.

6430 Franz R. Metzger. *Angular distribution of the resonance fluorescence radiation from the 411-kev level in Hg^{198} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1186, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Der Resonanzfluoreszenzeffekt wurde unter Verwendung einer auf $1125^\circ C$ erhitzten Au^{198} -Quelle erzeugt und die Winkelverteilung der Resonanzstrahlung des 411 keV-Niveaus in Hg^{198} gemessen. Die experimentelle Verteilung hat die Form $1 + (0,37 \pm 0,06) P_2(\cos \theta) + (1,07 \pm 0,08) P_4(\cos \theta)$. Sie stimmt sehr gut überein mit der Verteilung, die man für einen angeregten Zustand mit Spin 2 und einen Grundzustand mit Spin 0 erwarten muß. K. Mayer.

6431 P. R. Wallace. *A modification of the one-particle model for nuclear radiative transitions.* Phys. Rev. (2) **98**, 1205, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mc Gill Univ.) Die Ein-Teilchen Theorie der isomeren Übergänge in Kernen wird modifiziert, um erklären zu können, (a) daß die meisten Lebensdauern länger sind, als durch das Ein-Teilchen-Modell vorausgesagt wird, und (b) daß die magnetischen Übergänge bei Kernen mit ungerader Protonenzahl weniger wahrscheinlich sind als die entsprechenden Übergänge für Kerne mit ungerader Neutronenzahl. In diesen Fällen, bei denen es sich „fast“ um reine Ein-Teilchenübergänge handelt, kann das Modell so modifiziert werden, daß dem kleinen Unterschied zwischen Anfangs- und Endzustand der übrigen Teilchen Rechnung getragen wird. Dieser Unterschied rührt von der Änderung des Kernpotentials her, die durch die Zustandsänderung des primär am Übergang beteiligten Nukleons hervorgerufen wird. Die Übergangswahrscheinlichkeit wird durch einen Faktor $\int \Phi_i^* \Phi_1 d\tau$ für jedes am Übergang nicht unmittelbar teilnehmende Teilchen modifiziert. Jeder dieser Faktoren ist nur wenig kleiner als 1, aber ihr Gesamteffekt verlängert die Lebensdauer doch beträchtlich. Dieser Effekt ist für Kerne mit ungerader Protonenzahl größer als für solche mit ungerader Neutronenzahl, weil bei Protonenübergängen auf Grund der COULOMB-Kräfte das Kernpotential auf größere Distanz beeinflußt werden kann als durch reine Kernkräfte. Daher werden die Lebensdauern bei Kernen mit ungerader Protonenzahl mehr verlängert als bei solchen mit ungerader Neutronenzahl. K. Mayer.

6432 Janet B. Guernsey. *Neutron cross sections for zirconium.* Phys. Rev. (2) **98**, 1210, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wellsley Coll.) Der totale Neutronenwirkungsquerschnitt von natürlichem Zirkonium wurde im Energiebereich von 700 bis 1200 keV mit einem Wasserstoffrückstoßzähler in einem Transmissionsexperiment mit guter Geometrie gemessen. Der unelastische Wirkungsquerschnitt für die Anregung des 930 keV-Niveaus wurde durch Beobachtung der γ -Strahlung mit einem NaJ(Tl) Spektrometer untersucht. Er beträgt 0,8 barn bei 1,5 MeV. Es zeigte sich eine Korrelation zwischen unelastischem und elastischem Wirkungsquerschnitt. Knecht.

6433 H. H. Landon and V. L. Sailor. *Radiation width variations in the slow-neutron resonances of europium and indium.* Phys. Rev. (2) **98**, 1267—1271, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Resonanzparameter wurden aus Messungen des totalen Wirkungsquerschnitts bestimmt. Die Strahlungsbreite der 0,327 eV-Resonanz in Eu beträgt 70 ± 10 mV, die der 0,461 eV-Resonanz und der 1,056 eV-Resonanz 93 ± 3 mV bzw. 94 ± 3 mV. Die Indiumresonanzen bei 1,456 eV und 3,85 eV haben 72 ± 2 mV bzw. 81 ± 4 mV.

Knecht.

6434 R. D. Bent, T. W. Bonner and J. H. McCrary. *Nuclear pairs from the 3,4-Mev state in Ca^{40} .* Phys. Rev. (2) **98**, 1325—1326, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Houston, Texas, Rice Inst.) Ca^{40} läßt als doppelt magischer Kern nach der Theorie von SCHARFF-GOLDHABER einen ersten angeregten Zustand mit 0^+ erwarten. Da dem Grundzustand von Ca^{40} ebenfalls die Bezeichnung 0^+ zukommt, könnte der Kern daher nur durch Aussendung eines nuklearen Paares aus dem ersten angeregten Zustand in den Grundzustand übergehen. Um diese Kernpaare identifizieren zu können benützten Verff. ein magnetisches Linsenspektrometer. Zunächst wurde ein trägerloses, dickes Ca-Metall Target (13 mils) mit 4,84 MeV Protonen beschossen und untersucht, ob in dem Target selbst Paare entstehen. Es wurde ein Paarspeak bei $3,46 \pm 0,1$ MeV gefunden. Anschließend wurde das Experiment unter Zwischenschaltung eines 1 mm Aluminiumabsorbers und eines 2 mil Bleikonverters wiederholt. Dabei erhielten Verff. keine Paarlinie mehr und konnten daraus schließen, daß die aus dem Target austretenden Paare nuklearen Ursprungs waren. Die Existenz der Kernpaare und die Abwesenheit von Gamma-Strahlung führt damit zur Zuordnung des Spin 0 für den ersten angeregten Zustand von Ca^{40} . Zur Energieeichung benützten Verff. die 6,05 MeV Kernpaarlinie, die bei der Reaktion $\text{F}^{19}(\text{p}, \alpha\text{n}) \text{O}^{16}$ auftritt.

K. Mayer.

6435 K. W. Allen, E. Almqvist and C. B. Bigham. *Energy levels of the isobars $\text{Li}^6\text{-He}^6$.* Phys. Rev. (2) **99**, 631, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Liverpool, Engl., Univ.) $\text{Li}^7(\text{He}^3, \alpha)\text{Li}^6$ und $\text{Li}^7(\text{T}, \alpha)\text{He}^6$ wurden untersucht. Li^6 -Niveaus: 2,19; 3,56; 4,3; 5,35; 6,63 und 7,40 MeV sowie (unsicherer) 5,6; 8,37 und 9,3 MeV. Li^6 -Rückstoßionen einer Energie entsprechend dem 3,56 MeV-Niveau wurden beobachtet; hier werden also keine schweren Teilchen emittiert. Die Niveaus bei 2,19 und 4,3 MeV haben $T = 0$. He^6 -Niveaus: 1,71 und vielleicht 3,4 MeV, wohl analog zu 5,35 und 6,63 MeV bei Li^6 . Das scharfe 5,35 MeV-Niveau in Li^6 hat deshalb wahrscheinlich $T = 1$ und Eigenschaften gemäß 2^+ , ist also nicht das aus der (d, α)-Analyse erschlossene (1^+)-Niveau. Die Reaktionsdaten sind jedoch mit einem breiten (1^+)-Niveau bei 5,6 MeV konsistent. — Angaben über die Fehler und die Niveaubreiten werden gebracht.

Daniel.

6436 C. B. Bigham, K. W. Allen and E. Almqvist. *Energy levels of B^{12} , C^{12} , C^{13} and F^{21} .* Phys. Rev. (2) **99**, 631, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Liverpool, Engl., Univ.) Die beim Beschuß von Targets aus B^{10} , B^{11} , C^{12} , C^{13} , N^{14} , O^{16} und F^{19} mit 900 keV- He^3 - und -T-Ionen emittierten Teilchen großer Reichweite wurden mit Photoplatten und NaJ-Kristallen untersucht. B^{12} -Niveaus: 0,94; 1,65; 2,61; 3,37; 3,75 und 4,46 MeV. C^{12} -Niveaus: 4,43; 7,77; 9,61; 10,75; 11,83; 12,76; 13,21; 13,97; 15,10; 16,04 und 16,57 MeV. C^{13} -Niveaus: 3,08; 3,77; 6,89; 7,63; 8,96; 10,00; 10,99 und 11,67 MeV. Fehler oben jeweils zu $< 0,1$ MeV geschätzt. Aus $\text{F}^{19}(\text{T}, \text{p})\text{F}^{21}$ wurde für F^{21} ein Massendefekt von $6,37 \pm 0,1$ MeV ermittelt. Angeregte F^{21} -Niveaus wurden bei 0,89 und vielleicht bei 3,34 und 4,01 MeV beobachtet.

Daniel.

6437 B. J. Toppel, D. H. Wilkinson and D. E. Alburger. *A 2-state at 8,85 Mev. in O^{16} .* Phys. Rev. (2) **99**, 632, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

(Brookhaven Nat. Lab.) Durch Beschuß von F^{19} mit Protonen von 3,1 bis 4,1 MeV Energie aus einem Bandgenerator wurde eine Gamma-Strahlung von $2,73 \pm 0,02$ MeV angeregt, die mit einem NaJ-Einkristall- und einem Dreikristallpaarspektrometer nachgewiesen wurde. Die Strahlung koinzidiert mit der 6,14-MeV-Strahlung des $(3-)$ -Zustands in O^{16} und rührt deshalb von einem O^{16} -Niveau aus $F^{19}(p, \alpha)O^{16}$ her, das (nicht aus energetischen Gründen) gegen Alpha-Emission stabil ist. Schwache Strahlung von 1,71 und noch schwächere von 1,92 MeV koinzidiert mit Gammas zwischen 6,3 und 8 MeV. Diese Beobachtungen fixieren den neuen O^{16} -Zustand bei $8,85 \pm 0,02$ MeV und geben ihm, zusammen mit dem Fehlen des Grundzustandsübergangs, $J = 2 -$. Das Resultat wurde im Zusammenhang mit dem Alpha-Teilchenmodell für O^{16} diskutiert. Die 1,92 MeV-Strahlung verletzt eine Auswahlregel des isotopischen Spins. Daniel.

6438 R. Sherr and W. F. Hornyak. *Inelastic scattering at 19 Mev protons by O^{16} . A. Proton groups.* Phys. Rev. (2) **99**, 632, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Das Alpha-Teilchenmodell von O^{16} sagt die Existenz von $(2 \pm)$ -Dubletts voraus, nach denen früher erfolglos gesucht worden ist. Verff. maßen die unelastische Streuung gut monochromatischer 19 MeV-Protonen an Targets aus Zelluloseacetat, PbO_2 und U_3O_8 im Zyklotron bei zehn Winkeln zwischen 40 und 165° mit einem NaJ-Kristall als Protonendetektor. Außer den hier aufgelösten Dubletts bei 6,1 und 7,0 MeV wurden sieben Niveaus gefunden: 8,85; 9,84; 10,34; 11,08; 11,51; 12,03 und 12,52 MeV. Davon sind die Niveaus bei 11,08 und 12,03 MeV neu. Die integrierten Querschnitte betragen grob 58 bzw. 34 mbarn für die 6 MeV- und 7 MeV-Dubletts und 28; 8; 8; 20; 11; 6 bzw. 11 mbarn für die höheren Niveaus. Daniel.

6439 W. F. Hornyak and R. Sherr. *Inelastic scattering of 19 Mev protons by O^{16} . B. Gamma vadiation.* Phys. Rev. (2) **99**, 632—633, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Die Spins und Paritäten der in der vorstehend referierten Arbeit aufgeführten Niveaus waren mit Ausnahme der Niveaus bei 8,85; 11,08 und 12,03 MeV bekannt. Wenn eines der letzteren $J = 2 -$ besitzt, kannes nicht durch Alpha-, sondern muß durch Gamma-Emission zerfallen. Verff. maßen mit einer NaJ-Koinzidenzapparatur Koinzidenzspektren für Protonen bei 150 und Gammas bei 90° . Außer bei den 6 MeV- und 7 MeV-Zuständen wurden deutliche p-Gamma-Koinzidenzen nur für die Gruppen zu den Niveaus bei 8,85; 11,08 und 12,52 MeV gefunden. Eine vernünftige Interpretation der Resultate führt zu $J = 2 -$ für das 8,85 MeV- und das 11,08-MeV-Niveau und zu Kaskadenzerfall über das 6,13 MeV-Niveau ($3 -$) und das 6,9 MeV-Niveau ($1 -$). Die schwache Protonengruppe zum 12,03 MeV-Niveau gibt wahrscheinlich auch p-Gamma-Koinzidenzen. Daniel.

6440 C. H. Pruett, H. H. Bolotin, P. L. Roggenkamp and R. G. Wilkinson. *The excited states of Ce^{140} .* Phys. Rev. (2) **99**, 670—671, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.) Untersuchung mit Szintillations- und mit Magnetspektrometer. Koinzidenzexperimente zeigten, daß sich aufeinander folgende Niveaus bei 1,60; 2,09; 2,42; und 2,53 MeV über dem Grundzustand befinden, die Gamma-Energien von 1,60; 0,815; 0,490; 0,438 und 0,329 MeV entsprechen. Die relativen Intensitäten der Gammas betragen 2,50; 1,15; 1,25; 0,15 bzw. 1,00. Im Szintillations-Paarspektrometer fand man Gammas von $2,50 \pm 0,05$ und $3,00 \pm 0,20$ MeV mit 1% bzw. 0,04% der Intensität der 1,60 MeV-Strahlung. Die Beta-Messungen bestätigten die Daten anderer. Zusätzlich wurden Konversionsdaten erhalten. Die Winkelkorrelationen zwischen vier Paaren der obigen Gammas wurden aufgenommen. Die mit allem Material am besten konsistente Zuordnung für den Grundzustand und die drei ersten angeregten Zustände lautet: $0 +$; $2 +$; $4 +$ und $3 +$. $4 +$ an Stelle von $3 +$ kann nicht definitiv ausgeschlossen werden. Daniel.

6441 J. P. Mize, M. E. Bunker and J. W. Starner. *The radioactive decay of Yb¹⁷⁵.* Phys. Rev. (2) **99**, 671, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Quellenherstellung durch Bestrahlung von normalem Ytterbiumoxyd mit thermischen Neutronen, Messung mit magnetischem Linsenspektrometer und Beta-Gamma-Szintillationskoinzidenzspektrometer. Beta-Gruppen: 468; 355 und 72 keV, relative Intensitäten etwa 90:4:6; Gamma-Linien: 113; 137; 145; 251; 283 und 396 keV. Bestimmung der Multipolcharaktere aus Konversionsdaten. Die beim Zerfall von Yb¹⁷⁵ (4,2 d) angeregten Lu¹⁷⁶-Niveaus haben die folgenden Energien: $113,6 \pm 0,2$ keV, $251,0 \pm 0,3$ keV und $396,6 \pm 0,3$ keV. Die Möglichkeit, die ersten beiden davon als erstes und zweites Rotationsniveau zu deuten, wurde diskutiert.

Daniel.

6442 V. R. Potnis, C. E. Mandeville and John S. Burlew. *Radiations from platinum (197).* Phys. Rev. (2) **99**, 971, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Messung mit NaJ- und Anthracen-Koinzidenzspektrometern. Gammas von 77; 191 und 279 keV der relativen Intensitäten 30; 3,9 bzw. 1,0, Betas von 670; 479 bzw. 468 keV Grenzenergie, die die auch beim Hg¹⁹⁷-Zerfall und bei COULOMB-Anregung gefundenen Au¹⁹⁷-Niveaus von 77; 268 bzw. 279 keV anregen; Beta-Intensitäten 90,6; 8,4 bzw. 1,0%, $\log ft = 6,4$; 6,88 bzw. 7,8.

Daniel.

6443 Herbert H. Bolotin and Roger G. Wilkinson. *The excited states of Hg¹⁹⁹.* Phys. Rev. (2) **99**, 671, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.) Untersuchung mit Szintillations-Koinzidenzspektrometer am 45 min-Isomer von Hg¹⁹⁹. Resultate: K-Konversionskoeffizient des 0,159 MeV-Übergangs $0,34 \pm 0,03$ entsprechend E2, K-Konversionskoeffizient des 0,368 MeV-Übergangs $0,98 \pm 0,04$, gesamter Konversionskoeffizient dieser Strahlung $1,78 \pm 0,10$, wobei der K-Konversionskoeffizient um den Faktor 4 größer ist, als reinem M4-Übergang entspräche. Richtungskorrelationsmessungen bei Gamma-Strahlen erbrachten die Anisotropie $-14,5 \pm 8\%$ an Stelle von $+37\%$ für eine reine 2²-2⁴-Kaskade. Die 0,368 MeV-Strahlung wird als (M4 + E5)-Mischung mit E5/M4 = $30 \pm 20\%$ angesprochen. Die Halbwertszeit wurde zu 42 ± 1 min gemessen.

Daniel.

6444 R. W. Gelinas and S. S. Hanna. *Search for states in Li⁷ and Be⁸.* Phys. Rev. (2) **100**, 1253, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.)

6445 D. W. Miller, V. K. Rasmussen, M. B. Sampson and U. C. Gupta. *The reactions Be⁹ (d, d') and Be⁹ (α, α').* Phys. Rev. (2) **100**, 1253, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.)

6446 R. R. Carlson and S. Bashkin. *Excited states of O¹⁶ from proton bombardment of N¹⁵.* Phys. Rev. (2) **100**, 1254, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State Univ. Iowa.)

6447 B. J. Toppel, D. H. Wilkinson and D. E. Alburger. *The inelastic scattering of protons from F¹⁹.* Phys. Rev. (2) **100**, 1254, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.)

6448 F. M. Tomnovec and C. S. Cook. *A 5,3-Mev energy level in Mg²⁴ following the decay of Na²⁴.* Phys. Rev. (2) **100**, 1254, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Radiol. Defense Lab.)

6449 J. C. Severiens and S. S. Hanna. *Lifetimes of first excited states of Al²⁸ and P³⁰.* Phys. Rev. (2) **100**, 1254, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.)

Schön.

6450 Masato Morita and Masami Yamada. *The β - γ angular correlation of Sb^{124} .* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 111—113, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) H. Ebert.

6451 T. B. Novey. *Alpha-gamma directional correlation in Am^{241} .* Phys. Rev. (2) **99**, 672, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Frühere Untersuchungen über die Richtungskorrelation zwischen Alphas und 60 MeV-Gammas (wohl: 60 keV-Gammas; d. Ref.) an Quellen flüssiger Filme in Am^{241} wurden fortgesetzt. Die Schwächung infolge Elektronen-Quadrupolwechselwirkung kann durch die Gegenwart von Ionen variierender komplexer Stärke und Konzentration variiert werden. Die Anisotropie bei acht verschiedenen Quellen ist tabelliert. Durch Variation der Auflösezeit ermöglichte Extrapolation auf die Verzögerungszeit Null zeitigte eine extrapolierte Anisotropie von $-0,22$. Daniel.

6452 E. C. Lavier, S. S. Hanna and R. W. Gelinas. *Alpha spectrum from $Li^7(p, \gamma) Be^8(a) He^4$.* Phys. Rev. (2) **100**, 1252—1253, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.)

6453 C. P. Browne. *Isotopic spin-selection rule violation in $O^{16}(d, a) N^{14}$.* Phys. Rev. (2) **100**, 1253—1254, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) Schön.

6454 H. Daniel und R. Nierhaus. *Das kontinuierliche β -Spektrum des RaC .* Z. Naturf. **11 a**, 212—215, 1956, Nr. 3. (März.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. med. Forschg., Inst. Phys.) Das Beta-Kontinuum des RaC wurde mit einem Doppel-linsenspektrometer aufgenommen. Es wurden Quellen von aktivem Niederschlag oder chemisch abgetrenntem, elektrolytisch niedergeschlagenem RaC verwendet. Die Halbwertszeit des RaC wurde zu $19,9 \pm 0,4$ min gemessen. Das gemessene Spektrum wurde durch FERMI-Analyse in die folgenden Gruppen zerlegt: $3,26 \pm 0,03$ MeV (19%), $1,88 \pm 0,08$ MeV (9%), $1,51 \pm 0,05$ MeV (40%), $1,02 \pm 0,12$ MeV (23%) und $0,42 \pm 0,15$ MeV (9%). Diese Gruppen können ihrerseits wieder komplex sein. Alle Meßdaten sind mit erlaubter Form der Gruppen konsistent. Eine Gruppe von etwa 2,6 MeV, die nach anderen Autoren zum (2 +)-Niveau des RaC' bei 609 keV führt, wurde hier nicht beobachtet. Daniel.

6455 F. Demichelis, R. A. Ricci and G. Trivero. *Investigations on the β -decay of $^{208}_{81}Tl$ (ThC'').* Nuovo Cim. (10) **3**, 377—389, 1956, Nr. 2. (1. Febr.) (Torino, Politec., Ist. Fis. Speriment.) Unter den Zerfallsprodukten des $^{90}_{90}RdTh^{228}$ wurde das $^{208}_{81}Tl^{208}$ hinsichtlich des β -Spektrums genauer untersucht. Es standen drei experimentelle Methoden zur Verfügung: 1. Die Absorptionsmethode. Hier wurde die Zählrate, gemessen mit einem Szintillationszähler (Stilben-Kristall-Szintillator), in Abhängigkeit von der Aluminium-Absorberdicke aufgenommen. 2. Eine Graukeil-Oszillographenmethode. Der Szintillationszähler arbeitet hier über einen Photomultiplier auf einen Proportionalverstärker. Die der Energie des registrierten Teilchens proportionale Impulshöhe lenkt den getriggerten Elektronenstrahl einer Kathodenstrahlröhre in vertikaler Richtung ab. Die Impulse sind gleich lang gemacht ($5 \mu s$), und die in verschiedener Höhe auftretenden horizontalen Striche auf dem Oszillographenschirm werden über einen Graukeil, dessen Dicke von links nach rechts wächst, photographiert. Auf dem Film zeichnet sich durch eine Kurve, welche die Abhängigkeit der Energie von der Teilchenzahl repräsentiert, Schwärzung von Helligkeit ab. Bei gleichen Bedingungen hinsichtlich der Expositionszeit und Zahl der Impulse wurde die Methode mit den entsprechenden Aufnahmen von $^{90}_{90}RdTh^{228}$, $^{27}_{27}Co^{60}$, $^{81}_{81}Tl^{204}$ und $^{88}_{88}Ra^{226}$ geeicht. 3. β - γ -Koinzidenzen. Diese Methode wurde zusammen mit der

Absorptions- und Graukeil-Methode benutzt. Der γ -Detektor war ein NaJ (Tl) Kristall in Verbindung mit einem Photomultiplier. Die Ergebnisse, die unter Benutzung der FLAMMERSFELDSchen Beziehung und der KATZ-PENFOLD-Auswertungsmethode erzielt wurden: ein neuer β -Übergang vom Grundzustand des $_{81}\text{Ti}^{208}$ zum ersten angeregten des $_{82}\text{Pb}^{208}$. Relative Intensität 1,5%, Maximumsenergie 2,37 MeV. Darauf folgt ein γ -Übergang von 2,62 MeV. Neben den bereits bekannten Übergängen wurden solche mit Maximalenergien von 1,28 MeV und 1,52 MeV gefunden. Ein β -Zerfallszweig mit der Maximumsenergie 2,15 MeV wurde dem $_{83}\text{Bi}^{212}$ zugesprochen, das in der benutzten $_{90}\text{RdTh}^{228}$ -Quelle ebenfalls anwesend ist. Schließlich wird der Grad der „Verbotenheit“ anderer Komponenten (2,37 MeV, 2,25 MeV, 2,79 MeV) diskutiert. Leisinger.

6456 G. Alaga, O. Kofoed-Hansen and A. Winther. *On the pseudoscalar interaction in β -decay*. K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. fys. Medd.) **28**, 1—10, 1953, Nr. 3. (Cern (Europ. Coun. Nucl. Res.), Theor. Study Group; Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Unter der Annahme, daß sich das β -zerfallende Nukleon in einem einfachen Skalarpotentialfeld bewegt, wird mit Hilfe der FOLDY-WOUTHUYSEN-Transformation ein äquivalenter nichtrelativistischer Ausdruck für die pseudoskalare Wechselwirkung erhalten. Der Rückstoß des Kerns wird berücksichtigt. Die beobachteten Formen der erlaubten β -Spektren gestatten eine Abschätzung der oberen Grenze für die pseudoskalare Kopplungskonstante, die nur schwer mit dem Wert zu vereinigen ist, den PETSCHKE und MARSHAK (s. diese Ber. **32**, 39, 1953) aus dem Spektrum des RaE herleiteten. Dieser Schluß hängt von der Annahme eines einfachen Kernpotentials ab. Reich.

6457 P. F. Zweifel. *Nuclear orbital assignments for Ta^{180}* . Phys. Rev. (2) **98**, 1174, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Knolls Atomic Power Lab.) Unter der Annahme, daß das natürliche Tantal 50% Ta^{180} bei der Entstehung der Erde enthielt ($t = 0$), liefert die vor kurzem gemessene Isotopenhäufigkeit von Ta^{180} eine β -Halbwertszeit von $3 \cdot 10^8$ Jahren. Die β -Energie, die sich aus STEHNS Kernmassenparabeln für Isobare ergibt, beträgt 0,6 MeV (Übergang führt zum ersten angeregten $(2+)$ Zustand von W^{180}). Halbwertszeit und Energie führen zu einem $\log ft$ Wert von 17,4, welcher auf einen dreifach verbotenen Übergang schließen läßt. Damit erhält man für den Grundzustand von Ta^{180} $(5-)$ oder $(6+)$. Auf dieser Grundlage findet man als wahrscheinliche Bahnzustände des Grundzustands $Z = g_{7/2}$, $N = f_{5/2}$. Der 8 Stunden angeregte Zustand von Ta^{180} wird später ebenfalls diskutiert werden. Verf. hofft, daß seine experimentellen Untersuchungen über andere quasistabile u-u-Kerne noch weitere Informationen über Kernbahnzustände liefern werden. Die Spinzuordnungen sind gegenüber sinnvollen Änderungen in der angenommenen Isotopenverteilung bei $t = 0$ unempfindlich. Die Grenzen für einen dreifach verbotenen Übergang der angegebenen Energie sind etwa $2 \cdot 10^7$ Jahre $< T_{1/2} < 2 \cdot 10^{11}$ a. K. Mayer.

6458 J. W. Blue and E. Bleuler. *Decay of Sc^{44}* . Phys. Rev. (2) **99**, 659, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Untersuchung mit einem für Koinzidenzmessungen eingerichteten Linsenspektrometer. Der Anteil des Elektroneneinfangs beträgt $6 \pm 1\%$, in Übereinstimmung mit der Theorie. Die totalen Konversionskoeffizienten der Übergänge von 270 keV und 1,16 MeV betragen $0,132 \pm 0,002$ bzw. $6,36 \pm 0,13 \cdot 10^{-6}$ entsprechend M4 oder E4 für den ersten und E2 für den zweiten. Das von BRUNER gefundene kontinuierliche Elektronenspektrum, das 4% des Positronenzerfalls begleitet, wurde in Koinzidenz mit Kern-Gamma-Strahlung und mit Positronen untersucht. Die Intensität hing stark von Quellen- und Unterlagenstärke ab. Bei einer aufgedampften Quelle wurde ein Drittel der BRUNERSchen Intensität beobachtet. Zwei Drittel davon stammten, wie Koinzidenzmessungen zeigten, aus Gamma-Strahlung. Daniel.

6459 R. W. Hayward and D. D. Hoppes. *Inner bremsstrahlung from V⁴⁹.* Phys. Rev. (2) **99**, 659, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Messung der Röntgenstrahlung und der inneren Bremsstrahlung beim Elektroneneinfang von V⁴⁹ mit einem Argon-Methan-Proportionalzähler und einem NaJ-Szintillationsspektrometer. Das korrigierte Bremsstrahlungsspektrum kann im größten Teil des Energiebereichs durch die Theorie von GLAUBER und MARTIN erklärt werden, wobei p-Elektroneneinfang und COULOMB-Effekte mit eingeschlossen sind. Die gesamte Zerfallsenergie ergab sich zu 610 ± 10 keV. Mit $T = 334 \pm 20$ d (LYON) kommt man auf $\log ft = 6,16 \pm 0,03$. Daniel.

6460 M. E. Bunker, J. P. Mize and J. W. Starnner. *The decay of Rh¹⁰⁴ and Rh^{104m}.* Phys. Rev. (2) **99**, 659, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Rh¹⁰⁴ (44 sec) und Rh^{104m} (4,3 min) wurden mit Beta- und Gamma-Szintillationsspektrometer und einem magnetischen Linsenspektrometer untersucht. Rh¹⁰⁴: Außer der zum Grundzustand führenden 2,5 MeV-Hauptgruppe (98,5%) wurden Beta-Gruppen von etwa 1,9 MeV (1,4%) und etwa 0,7 MeV (0,08%) gefunden. Letztere ist mit Gammas von 0,556 und 1,24 MeV verknüpft, die miteinander koinzidieren. Rh^{104m}: Außer durch Gamma-Emission zerfällt das Isotop (in etwa 0,1% aller Zerfälle) mit Beta-Strahlung; auf diese folgen Gammas von 0,556; 0,74; 0,78 und 1,53 MeV. Weitere, durch Koinzidenzmessungen gefundene Gammas von etwa 0,92 und etwa 1,34 MeV sind vermutlich ebenfalls mit dem Zerfall von Rh^{104m} verknüpft. Mögliche Spinzuordnungen für Pd¹⁰⁴ wurden diskutiert. Daniel.

6461 Michael J. Glaubman. *A fast favored first forbidden beta transition.* Phys. Rev. (2) **99**, 659—660, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Der Übergang vom Grundzustand des Sb¹²² (2—) zu dem des Sn¹²² (0+) ist „unique“ (T), und K/β^+ hängt nur von der Energie und wohldefinierten Elektronenwellenfunktionen ab. Verf. maß die Positronenintensität über die Vernichtungsstrahlung aus einer kalibrierten Quelle. Zusammen mit der früher bestimmten K-Einfangintensität zum Grundzustand ergibt sich als vorläufiges Resultat $K/\beta^+ = 300 \pm 130$; $W_0 = 2$ mc²; $\log (W_0^2 - 1) ft = 9 \pm 0,15$. Verglichen mit dem früher gemessenen Negatronenzерfall ist der Positronenzерfall um den Faktor 10 begünstigt. Dies kann mit der Konfigurationsreinheit magischer Kerne und der günstigen Konfiguration des Sb¹²² erklärt werden. Daniel.

6462 H. H. Forster and J. S. Wiggins. *Radioactive decay of Cs¹³⁴.* Phys. Rev. (2) **99**, 660, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California.) Messung mit Doppellinsen- und mit Szintillationsspektrometer. Aus dem Beta-Spektrum wurden Gruppen der ungefähren Energien 87; 220; 405 und 655 keV herausanalysiert. Über innere und äußere Konversion wurden Gamma-Linien von 475; 562; 569; 604; 662; 796; 802; 1036; 1170; 1368 und 1401 gefunden. Für die von CORK et al. mitgeteilte 202 keV-Linie wurden keine sicheren Anzeichen beobachtet. Das Zerfallsschema wurde diskutiert. Daniel.

6463 F. T. Porter, M. S. Freedman, T. B. Novey and F. Wagner jr. *β - γ angular anisotropy in Re¹⁸⁶.* Phys. Rev. (2) **99**, 671, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Die Beta-Gamma-Richtungskorrelation zwischen der zum ersten angeregten Zustand in Os¹⁸⁶ führenden Beta-Gruppe und der nachfolgenden 137 keV-Gamma-Strahlung wurde im Beta-Energiebereich 200 bis 900 keV aufgenommen. Sie läßt sich durch $W(\vartheta) = 1 + A(E_\beta) \cdot \cos^2 \vartheta$ wiedergeben. Nahe der Grenzenegie erreicht $A(E_\beta)$ sein Maximum von etwa 0,16; der über E_β zwischen 200 und 900 keV gemittelte Wert ist $0,11 \pm 0,02$. Diese Daten sind mit einer nichterlaubten Form des Beta-Spektrums bei

Spinänderung eins und Paritätsänderung verträglich. Bei Beta-Gamma-Koinzidenzmessungen etwa in einem magnetischen Spektrometer muß man auf die Anisotropie korrigieren (für einen Spezialfall angegeben). Daniel.

6464 M. S. Freedman, F. T. Porter, T. B. Novey and F. Wagner jr. *Nonunique first forbidden beta transitions in Re^{186}* . Phys. Rev. (2) **99**, 671, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Die „innere“ Beta-Hauptgruppe ($E_0 = 936$ keV) von Re^{186} wurde mit einem Doppellinsenspektrometer in Koinzidenz mit der 137 keV-Gamma-Strahlung aufgenommen; ihre Form weicht von der statistischen ab. Der Einfluß der Beta-Gamma-Winkelanisotropie wurde berechnet. Nach Subtraktion fand man auch für die zum Grundzustand führende Beta-Gruppe ($E_0 = 1073$ keV) eine Abweichung von der statistischen Form. Beide Verteilungen sind mit Spinänderung eins bei Paritätsänderung konsistent. Daniel.

6465 R. C. Rohr and R. D. Birkhoff. *K-shell internal conversion coefficients*. Phys. Rev. (2) **98**, 1266, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Knoxville, Tenn., Univ., Dep. Phys.) Es wurden die Koeffizienten der inneren Umwandlung in der K-Schale bei verschiedenen Gamma-Strahlern mit mittleren Gamma-Energien gemessen. Außerdem wurde das $(K/(L + M))$ -Konversionskoeffizientenverhältnis für einige Fälle bestimmt. Zur Untersuchung wurde ein Solenoid-Beta-Spektrometer verwendet. Verff. erhielten die Konversionskoeffizienten aus Messungen der Konversionselektronenspektren und der Photoelektronenspektren, die mit Hilfe einer 30 mg/cm² Bleifolie gewonnen wurden. Es wurde ein Vergleich mit theoretisch berechneten Koeffizienten durchgeführt aus dem sich Anhaltspunkte für die Multipolordnung der beobachteten Strahlung ergaben. Die untersuchten Isotopen zusammen mit ihren Gamma-Energien und Konversionskoeffizienten $\cdot 10^3$ sind: Nb^{95} , 722 keV, $1,6 \pm 0,8$; Cd^{110} , 657 keV, $2,2 \pm 0,8$; Te^{122} , 570 keV, $6,6 \pm 1,7$; La^{140} , 541 keV, $5,6 \pm 1,9$; Ce^{140} , 489 keV, $5,3 \pm 2,0$. Die sich hieraus ergebenden Multipolordnungen für die ersten drei Isotope sind E2 oder M1; für La^{140} E2 und für Ce^{140} E1 oder E2. K. Mayer.

6466 B. I. Spinrad. *Threshold values of internal conversion coefficients for the K-shell*. Phys. Rev. (2) **98**, 1302—1304, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Berechnungen der inneren Umwandlungskoeffizienten für die K-Schale, die früher vom Verf. durchgeführt worden waren, haben sich als irrtümlich erwiesen und machten eine neue Durchführung der Rechnungen notwendig. Letztere wurden mit elektronischen Rechenmaschinen ausgeführt. Die Richtigkeit der mathematischen Formulierung des Problems wurde überprüft durch Vergleich der Resultate zweier voneinander unabhängiger Herleitungen. Abschirmungseinflüsse wurden in den Formeln nicht berücksichtigt. Die Rechnungen wurden relativistisch durchgeführt. Sie lieferten Werte der K-Elektronen-Konversionskoeffizienten jeweils für die entsprechenden Schwellenenergien der Gamma-Strahlen. Die Koeffizienten wurden tabelliert und nach ihrer Abhängigkeit von Kernladungszahl und elektrischer bzw. magnetischer Multipolordnung geordnet. Sie sind sechsstellig angegeben. Für $Z \rightarrow 0$ ergaben sich aus den Gleichungen des Verf. die für die Schwelle spezialisierten DANCOFF-MORRISON- und DRELL-Formeln. Die aus diesen Formeln sich ergebenden Koeffizienten wurden mit den in der Tabelle aufgeführten verglichen. K. Mayer.

6467 A. E. Litherland, E. B. Paul, G. A. Bartholomew and H. E. Gove. *Gamma-ray cascades in Al^{25}* . Phys. Rev. (2) **99**, 644, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Koinzidenzmessungen an $\text{Mg}^{24}(\text{p}, \gamma)\text{Al}^{25}$ bei den fünf Resonanzen im Protonenenergiebereich 0,8 bis 2,1 MeV unter Verwendung zweier NaJ-Kristalle 5" mal 4". Alle Resonanzen außer der bei 1,49 MeV

zeigen direkte Übergänge zu mindestens zweien der drei niedrigsten Zustände. Die relativen Intensitäten dafür wurden gemessen und mit den theoretischen Einteilchenwerten sowie in einem Fall mit der Spiegelreaktion $\text{Mg}^{24} (n, \gamma)$ verglichen. Im allgemeinen ist die Übereinstimmung nicht sehr gut. Bei zwei Resonanzen gehen Kaskaden über Niveaus, die ihrerseits instabil gegen Protonenemission sind.

Daniel.

6468 E. B. Paul, G. A. Bartholomew, H. E. Gove and A. E. Litherland. *Gamma rays from proton bombardment of Mg^{24} .* Phys. Rev. (2) **99**, 644, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Ein 10 keV dickes Target aus isotopisch abgetrenntem Mg^{24} wurde mit Protonen im Energiebereich 0,8 bis 2,1 MeV aus einem elektrostatischen Generator beschossen. Die entstehende Gamma-Strahlung wurde mit einem NaJ-Kristall von 5" Durchmesser und 4" Länge auf einem K-1198-Multiplier untersucht. Die fünf von MOORING et al. durch elastische Protonenstreuung ermittelten Resonanzen dieses Energiebereichs wurden gefunden. Aus der Winkelverteilung der Einfang-Gamma-Strahlung zum Grundzustand bei der 1,49 MeV-Resonanz wurde der Spin dieser f-Wellenresonanz zu 7/2 bestimmt. Absolute Gamma-Ausbeuten wurden bei einigen Resonanzen gemessen. Bei der 2,01 MeV-Resonanz zeigt die absolute Ausbeute an 1,38 MeV-Gamma-Strahlung an, daß die partielle Weite für unelastische Streuung bis 25% der totalen Weite betragen kann.

Daniel.

6469 S. Milani, John N. Cooper and J. C. Harris. *Gamma-ray resonances in the reaction $\text{Si}^{29} (p, \gamma) \text{P}^{30}$.* Phys. Rev. (2) **99**, 645, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Dicke und dünne Targets aus elektromagnetisch abgetrenntem Si^{29} wurden mit Protonen der Energien 300 bis 1000 keV beschossen. Außer den von ENDT, KLUYVER und VAN DER LEUN mitgeteilten Resonanzen wurden Resonanzen bei etwa 696; 727; 917 und 956 keV Protonenenergie gefunden. Vorläufige Daten zeigen mehrere andere Resonanzen bei Energien zwischen 1000 und 1200 keV. Im Szintillationsspektrometer wurde beobachtet, daß der Zerfall bei der 414 keV-Resonanz hauptsächlich über eine Kaskade von 5,9 und 0,7 MeV vor sich geht, wie von KLUYVER et al. mitgeteilt. Bei der 696 keV-Resonanz legen die Gamma-Energien einen Zerfall über die 0,7 und 2,0 MeV-Niveaus mit relativ schwachen Übergängen zum 1,4 MeV-Niveau nahe. Bei der 727 keV-Resonanz erfolgt der Zerfall großenteils über das 1,4 MeV-Niveau.

Daniel.

6470 B. D. Kern and L. W. Cochran. *Gamma rays from proton bombardment of phosphorus.* Phys. Rev. (2) **99**, 645, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Kentucky.) Messung mit Szintillationsspektrometer an dickem Target bei verschiedenen Protonenenergien. Gammas, deren Energie sich mit der Protonenenergie E_p ändert: 12,0; 9,7; 7,0 und 7,5 MeV bei $E_p = 1,3$ MeV. Gammas, deren Energie sich mit E_p nicht ändert: 2,3 und 1,6 MeV, letztere vielleicht aus $\text{P}^{31} (p, \alpha \gamma) \text{Si}^{28}$. Im Spektrum jener Gammas niedrigerer Energie, die mit Gammas hoher Energie koinzidieren, wurden Linien von 0,5 (Vernichtungsstrahlung); 2,25; 2,56 und 4,40 MeV identifiziert. Man fand Niveaus in S^{32} bei 2,25; 4,40 und 4,81 MeV.

Daniel.

6471 J. W. Olness and H. W. Lewis. *Gamma rays from protons on P^{31} .* Phys. Rev. (2) **99**, 654, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke University.) Die Gamma-Strahlen beim Beschuß dünner Targets mit Protonen von 1,4 bis 3,36 MeV Energie wurden mit einem Szintillator gemessen. Oberhalb 2,30 MeV wurden 21 Resonanzen für die Erzeugung einer 1,26 MeV-Strahlung beobachtet, die $\text{P}^{31} (p, p') \text{P}^{31}$ zugeordnet wird. Andere tiefliegende Zustände wurden nicht

gefunden. Oberhalb 2,47 MeV Protonenenergie zeigte sich eine Gamma-Strahlung von 1,8 MeV, die P^{31} ($p, \alpha \gamma$) Si^{28} zugeordnet wird, mit einer Resonanzstruktur ähnlich der der 1,26 MeV-Strahlung. Die Ausbeute an Gammas > 3 MeV wurde ebenfalls aufgenommen. Alle Resonanzen über 2,1 MeV Protonenenergie entsprechen neuen Niveaus in Si^{32} .
Daniel.

6472 E. Bleuler and H. Morinaga. *Gamma rays from P^{34} , Cl^{34} and P^{30}* . Phys. Rev. (2) **99**, 658, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Untersuchung mit Szintillationsspektrometer und Zwanzig-Kanal-Analysator. Außer den bekannten 2 +-Niveaus bei 2,16 und 3,24 MeV wurde ein 2 +-Niveau bei 3,9 MeV gefunden. Angaben über die ft-Werte der Beta-Übergänge von P^{34} und Cl^{34} . Der Übergang vom P^{30} zum ersten angeregten Zustand von Si^{30} erfolgt langsamer als beim Durchschnitt der erlaubten Übergänge. Vermutlich herrscht im 0+ -Grundzustand von S^{34} (und Cl^{34}) eine merkliche Konfigurationsmischung, die vielleicht den ungewöhnlichen ($T = 1$)-Grundzustand des Cl^{34} erklärt.
Daniel.

6473 Z. O'Friel and A. H. Weber. *The internal conversion coefficient of Cr-51*. Phys. Rev. (2) **99**, 659, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Saint Louis Univ.) Messung mit Linsenspektrometer, wobei die Anzahl der unkonvertierten Gammas aus dem COMPTON-Spektrum nach der Methode von THOMAS und LAURITSEN ermittelt wurde. Resultat: $\alpha_K = 1,38 \pm 0,13 \cdot 10^{-3}$ entsprechend M1-Strahlung.
Daniel.

6474 R. M. Steffen. *Attenuation of the Cd^{111} directional correlation in liquid In^{111} sources*. Phys. Rev. (2) **99**, 659, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Frühere Messungen hatten eine kleine, aber nicht vernachlässigbare Schwächung der Gamma-Gamma-Richtungskorrelation in Cd^{111} aus verdünnten wäßrigen Lösungen von In-Salzen zu Tage gebracht, die, auf der Wechselwirkung des Kernquadrupolmoments des Zwischenzustands mit den schnell wechselnden Feldern in der Lösung beruhend, durch einen Parameter λ_2 charakterisiert wird. Messungen der Richtungskorrelation als Funktion der Verzögerungszeit ermöglichten nun die direkte Bestimmung von λ_2 für verschiedene flüssige Quellen. Glycerinzugabe zum Lösungsmittel Wasser erbrachten keine so starke Erhöhung von λ_2 , wie sie bei der makroskopischen Zähigkeit auftrat. Die ungestörte Richtungskorrelation lautet: $W(\theta) = 1 - (0,18 \pm 0,01) P_2(\cos \theta)$.
Daniel.

6475 Horace H. Coburn and Sherman Frankel. *Angular correlation measurements in Hg^{197}* . Phys. Rev. (2) **99**, 671, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Die Resultate verschiedener Winkelkorrelationsmessungen (K-Gamma; L-Gamma; M-Gamma; L + M — K; außerdem Variation der chemischen Form der Quelle) an der 165—134 keV-Kaskade in Hg^{197} werden diskutiert. Angegeben ist A_2 für jede Messung. Die chemische Form der Quelle ist offensichtlich ohne Bedeutung; jedoch sind die Korrelationen bedeutend geschwächt. Bei $HgNO_3$ wurde die (L + M — L)-Korrelation als Funktion der Verzögerung aufgenommen. Die Anisotropie fällt nur schwach mit wachsender Verzögerungszeit; daraus schließt man, daß die Schwächungseffekte von der Anregung des Hg-Atoms nach der Konversion herrühren, die resultierenden Störungen nur kurz leben und die Schwächung nicht auf die Felder der Nachbaratome zurückzuführen ist.
Daniel.

6476 R. K. Doerner and A. H. Weber. *Internal conversion coefficients of Tl^{203} (parent, Hg^{203})*. Phys. Rev. (2) **99**, 672, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (St. Louis Univ.) Die angewandte Methode bestand im wesentlichen in der Messung von Koinzidenzen zwischen den Konversionselektronen und den

Beta-Teilchen mit einem Anthracen-Sziintillationsspektrometer. Bei ^{203}Tl wurde der Konversionskoeffizient zu 0,11 bestimmt. Der Vergleich mit den anderweitig ermittelten Werten von 0,164 bzw. 0,16 für den Konversionskoeffizient zeigt, daß die Methode brauchbar ist. Als gewogenes Mittel aller drei Bestimmungen resultiere $n\alpha_K = 0,147 \pm 0,002$, $\alpha_L = 0,045 \pm 0,001$ und daraus $K/L = 3,29$. Versuchsweise wird der Übergang als 75% E2 plus 25% M1 angesprochen.

Daniel.

6477 **W. E. Kunz, J. W. Butler and H. D. Holmgren.** *Gamma rays from He^3 bombardment of deuterium.* Phys. Rev. (2) **100**, 1252, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

6478 **H. D. Holmgren, W. E. Kunz and L. Bullock.** *Angular distribution of protons from Be^9 (He^3, p) B^{11} reaction.* Phys. Rev. (2) **100**, 1253, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Schön.

6479 **Bernard L. Cohen.** *Angular distributions of neutrons from (p, n) reactions.* Phys. Rev. (2) **98**, 1206, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Die Protonenenergie betrug 23 MeV, als Target diente Mg, Al, Cu, Mo, Ag, Ta, Au, Th und U. Mit Schwellendetektoren (Ag und Al) wurden Ergebnisse für 13 MeV- bzw. 6 MeV-Neutronen erhalten. Alle Winkelverteilungen zeigen starke „peaks“ in Vorwärtsrichtung. Die $0^\circ/180^\circ$ -Intensitätsverhältnisse liegen für 13 MeV-Neutronen zwischen 3 und 15, bei 6 MeV-Neutronen zwischen 1,5 und 5. Mg und Al zeigen Minima bei 25° und starke sekundäre Maxima bei 40° . Die Neutronenausbeute pro Kernreaktion steigt von etwa 0,25 bei Mg und Al auf etwa 2 bei Au und infolge der Fission auf 4 bei Th und U. Der Reaktionsablauf ohne Zwischenkernbildung scheint bei diesen Reaktionen von Wichtigkeit zu sein. Knecht.

6480 **C. H. Johnson and A. Galonsky.** *The $T(d,n)\text{He}^4$ reaction, 1-5 Mev.* Phys. Rev. (2) **100**, 1252, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Schön.

6481 **H. L. Reynolds and A. Zucker.** *Equilibrium charge distribution of stripped 26-Mev nitrogen ions.* Phys. Rev. (2) **95**, 1353, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Stickstoff-Ionen der Energie 26 MeV vom 63-Zoll-Zyklotron des Oak Ridge National Laboratory wurden nach dem Durchgang durch Aluminium- und Formvar-Folien magnetisch analysiert und in Ilford C-2 Emulsionen nachgewiesen. Die Ionen sind vor dem Auftreffen auf die Folien 3-fach positiv geladen. Nach dem Durchsetzen von $25 \mu\text{g cm}^{-2}$ Materie ist die Gleichgewichts-Ladungsverteilung erreicht mit den relativen Häufigkeiten 0,38 für N^{7+} -Ionen, 0,46 für N^{6+} -Ionen, 0,16 für N^{5+} -Ionen und $< 0,01$ für N^{4+} -Ionen. Die mittlere Ladung ist 6,2 Elementarquanten. Nierhaus.

6482 **Norman F. Ramsey.** *Collision alignment of molecules, atoms and nuclei.* Phys. Rev. (2) **98**, 1853—1854, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.; Cambridg, Mass., Harvard Univ.) Bei einem Streuexperiment mit Teilchen vom Spin $1/2$ ist der ungestreut hindurchgehende Teilchenstrahl nicht polarisiert. Wenn der Teilchenspin jedoch größer als $1/2$ ist, kann der ungestreute Teilchenstrahl polarisiert sein. Diese Polarisation könnte beispielsweise durch Beobachten des Streuquerschnitts in sukzessiven Streukörpern beobachtet werden. Bei einer Spinorientierung müßte der Streuquerschnitt im letzten Streukörper kleiner sein als im ersten Streukörper. Einige andere experimentelle Möglichkeiten werden noch diskutiert. Knecht.

6483 William T. Scott. *Multiple Coulomb scattering including nuclear size effects.* Phys. Rev. (2) **99**, 629, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Smith Coll.) Die übliche MOLIERESche Theorie wurde durch den Einschluß eines geeigneten Kernformfaktors modifiziert, der als einfaches oder doppeltes FOURIER-Integral ausgedrückt wird. Die Gestalt des Korrektionsterms erlaubt die schnelle Berücksichtigung verschiedener Formfaktoren. In BORNScher Näherung reduziert sich das auszuwertende Integral auf Ausdrücke MOLIERESchen Typs plus Terme, deren Exponentialfunktionen innerhalb 1% aus einer Summe GAUSSscher Funktionen zusammengesetzt werden können. Diese Resultate und Rechnungen mit einem Formfaktor nach COOPER und RAINWATER wurden mit andern Rechnungen und experimentellen Daten über die Streuung von μ -Mesonen verglichen. Daniel.

6484 D. A. Tidman. *A quantum theory of refractive index, Čerenkov radiation and ionization loss.* Nuovo Cim. (10) **3**, 503—504, 1956, Nr. 2. (1. Febr.) (Sydney, Univ., School Phys.) Die HAMILTON-Funktion für ein schnelles geladenes Teilchen, das durch ein Medium aus Atomen fliegt, wird einer Transformation unterworfen. Verf. behandelt den Fall, daß das Medium sich im Quantenzustand λ und nur ein reelles Photon sich im Zustand λ befindet, und erhält für den Brechungsindex die quantenmechanische Beziehung $\mu_\lambda = \hbar\nu_\lambda/(\hbar\nu_\lambda + E_{\lambda\lambda})$. Das Teilchen ist von dem Feld seiner virtuellen physikalischen Photonen begleitet. Beim Durchgang durch Materie strahlt es diese aus infolge der geänderten Energie-Impuls-Beziehung $|\mathbf{P}_\lambda| = \bar{\mathbf{E}}_\lambda\mu_\lambda/c$, was den Prozess der ČERENKOV-Strahlung darstellt. Kombination mit der Strahlungsdämpfungstheorie führt dann zur FERMI-Sättigung des Ionisationsverlusts bei hohen Energien.

M. Wiedemann.

6485 H. S. Green. *Covariant treatment of the nucleon-nucleon interaction.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 577—584, 1955, Nr. 7 (Nr. 427 A). (1. Juli.) (Adelaide, South Australia, Univ.) Die FREDHOLMsche Methode wird auf die SALPETER-BETHE-Gleichung angewendet und die Berechnung so weit ausgeführt, daß man nur noch Zahlenwerte einzusetzen braucht, um die differentiellen Wirkungsquerschnitte für polarisierte und nichtpolarisierte Nukleonen bliebig Energie zu erhalten. Es werden vernachlässigt die Mesonenmasse μ gegen die Nukleonenmasse m in Termen der Größenordnung $K = \mu^2/2m^2$ sowie Terme mit der Koppelungskonstanten g der Ordnung $(g^2/4\pi)^3$ im FREDHOLM-Zähler und -Nenner. Verf. behandelt nacheinander die (n, p) - und die (p, p) -Wechselwirkung und berechnet die Streuamplituden und daraus die differentiellen Wirkungsquerschnitte. Nullstellen im Nenner des Ausdrucks für die Streuamplitude entsprechen der Existenz gebundener Zustände, und man könnte g der Bindungsenergie des Deuterons anpassen, was aber wegen des Auftretens eines Terms mit $\ln K$ nicht eindeutig ist. Am besten würde man g und K als Parameter betrachten und durch Verfürgung über beide die Anpassung an die Streudaten und die Bindungsenergie des Deuterons versuchen.

G. Schumann.

6486 Ko Izumo. *Elastic scattering of alpha-particles by heavy nuclei.* Progr. theor. Phys., Kyoto **12**, 549—550, 1954, Nr. 4. (Okt.) (Nagoya Univ., Inst. Theor. Phys.) Aus Experimenten mit α -Teilchen zwischen 20 und 40 MeV ergibt sich für den kürzesten Stoßabstand gegenüber Goldkernen, bei dem noch elastische Streuung auftritt, der Wert $12,5 \cdot 10^{-13}$ cm, während die Radien von Gold plus α -Teilchen $10,6 \cdot 10^{-13}$ cm, berechnet nach $1,42 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-13}$, ergeben. In der vorliegenden Note wird versucht, diese Tatsache mit Hilfe des optischen Modells des Atomkerns zu erklären.

Reich.

6487 William P. Jesse and John Sadauskis. *A comparison of the energy to make an ion-pair in various gases for alpha and beta-particles.* Phys. Rev. (2) **98**, 1150,

1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Die W-Werte verschiedener Gase (relativ zu Argon gemessen) sind für β -Teilchen des Ni^{63} und H^3 gleich. Das Verhältnis der W_β -Werte zu den mit Po- α -Teilchen gemessenen W-Werten ist bei den untersuchten Gasen verschieden. Für H_2 und die Edelgase ist $W_\beta/W_\alpha = \text{const.}$ Für die anderen untersuchten Gase liegen die W_β -Werte unter einer 45° -Geraden, wenn die entsprechenden W_α -Werte auf der Abszisse aufgetragen werden. Diskussion folgt.

Knecht.

6488 **Philip R. Malmberg.** *Elastic scattering of protons from Li^7 .* Phys. Rev. (2) **98**, 1167, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State Univ. Iowa.) Der primäre Protonenstrahl kam vom Iowa-Statitron. Die Ausbeutekurven elastisch gestreuter Protonen wurden im Energiebereich 1350—3000 keV bei Schwerpunktswinkeln 70° , 90° , 110° , 130° , 150° und $167,1^\circ$ gemessen. Die von verschiedenen Elementen im Target stammenden Protonengruppen wurden mit einem magnetischen Analysator getrennt. Bei allen sechs Winkeln zeigen die Kurven einen „peak“ bei etwa 2000 keV. Die Lage des „peak“ wandert von 1950 keV bei 70° nach 2050 keV bei $167,1^\circ$. Alle sechs Kurven zeigen außerdem bei 2230 keV einen „dip“ und in der Nähe der Li^7 (p, n) Be^7 -Schwelle bei 1882 keV eine Anomalie, wie sie von WIGNER (Phys. Rev. **73**, 1002, 1948) vorausgesagt wurde.

Knecht.

6489 **John H. Williams and Stanley W. Rasmussen.** *Scattering of 9,76 Mev protons by He^4 .* Phys. Rev. (2) **98**, 1167, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Die im ersten Abschnitt des Minnesota-Linearbeschleunigers erzeugten 9,76 MeV-Protonen wurden in gereinigtem Heliumgas von 10 cm Hg Druck in einer Vielplatten-Streukammer gestreut. Bei einer einzigen Exposition wurden dabei 26 Laborwinkel von 35° bis $172,5^\circ$ erfaßt. Die absoluten Streuquerschnitte wurden durch Auszählen von 400 Spuren (Protonen und Rückstoß- α -Teilchen) je Streuwinkel erhalten. Die Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit denen von PUTNAM (s. diese Ber. **33**, 1443, 1954). Die Werte von CORK und HARTSOUGH (s. diese Ber. S. 601) konnten zwischen 115° und 155° nicht bestätigt werden. Neuere Ergebnisse aus Birmingham (R. G. FREEMANTLE et al. s. diese Ber. **33**, 3184, 1954) sind hinsichtlich der Kurvenform zwischen 50° und 150° ähnlich, doch weichen die Absolutwerte etwa 15% voneinander ab.

Knecht.

6490 **Owen Chamberlain and John D. Garrison.** *Proton-proton scattering experiments at 170 and 260 Mev.* Phys. Rev. (2) **98**, 1167, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die Energie des 345 MeV-Protonenstrahls des Berkeley-Zyklotrons wurde auf 170 MeV und 260 MeV reduziert und damit der differentielle Streuquerschnitt im Laborwinkelbereich von $4,4^\circ$ bis 30° gemessen. Als Target diente flüssiger Wasserstoff und zum Nachweis ein Teleskop bestehend aus zwei flüssigen Szintillationszählern. Der Wirkungsquerschnitt im Schwerpunktsystem ist unabhängig von der Energie und außerhalb des COULOMB-Winkelbereichs ziemlich unabhängig vom Streuwinkel gleich 3,6 mbarn/sterad.

Knecht.

6491 **T. W. Morris, J. D. Garrison, E. C. Fowler, W. B. Fowler, R. P. Shutt, A. M. Thorndike and W. L. Whittemore.** *Proton-proton scattering at 900 Mev.* Phys. Rev. (2) **98**, 1167, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.; Brookhaven Nat. Lab.) Verff. ließen 900 MeV-Protonen in eine Diffusionsnebelkammer einfallen, die mit 20 at Wasserstoff gefüllt war, und registrierten alle vorkommenden Streueignisse. Von insgesamt 160 Ereignissen wurden 75 als elastische Streueignisse erkannt. Dabei traten Streuwinkel zwischen 20°

und 30° am häufigsten auf. Unelastische Prozesse, bei denen nur ein Meson entstand, wurden 73 beobachtet. Eine vollständige Analyse der unelastischen Ereignisse steht noch aus.

Knecht.

6492 L. W. Smith, A. W. McReynolds and G. A. Snow. *Elastic p-p angular distributions from 440 to 1000 Mev.* Phys. Rev. (2) **98**, 1167, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Der zirkulierende Strahl des Kosmotrons trifft in einem geraden Abschnitt der Kammer ein CH_2 -Target. Elastische p-p-Ereignisse werden durch Koinzidenz zweier Szintillationsteleskope bei primären Energien von 440, 600, 800 und 1000 MeV im Winkelbereich von 30° bis 90° (Schwerpunktsystem) nachgewiesen. Die zufällige Koinzidenzrate liegt unter 10%. Der quasi-elastische Beitrag ist vernachlässigbar. Die Meßgenauigkeit der Winkelverteilungen beträgt 5% und die Wirkungsquerschnitte als Funktion der Energie sind auf 20% genau. Die Ergebnisse bei 440 MeV stimmen mit denen von SUTTON et al. (s. diese Ber. **34**, 2175, 1955) im wesentlichen überein. Mit zunehmender Energie zeigen die Verteilungen einen schärfer werdenden Vorwärts-, „peak“. Das Verhältnis $[d\sigma(\Theta = 35^\circ)/d\omega]/[d\sigma(\Theta = 90^\circ)/d\omega]$ beträgt 1,4; 2,3; 6,3 und 10,5 bei Energien von 440, 600, 800 bzw. 1000 MeV. Der totale elastische Wirkungsquerschnitt ist in diesem Energiebereich etwa gleichbleibend.

Knecht.

6493 R. Tripp. *Proposed method for obtaining a high-energy polarized proton beam.* Phys. Rev. (2) **98**, 1167, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Neuere Experimente haben gezeigt, daß bei 32 MeV die Asymmetrien bei Doppelstreuexperimenten klein sind und die Bestimmung der Polarisierung also unsicher ist. Um die zu erwartende kleine Polarisierung sicher messen zu können wird vorgeschlagen, die erste Streuung in einem Energiegebiet vorzunehmen, wo einige hochpolarisierende elastische Resonanzen (z. B. in Sauerstoff) existieren, und dann diesen polarisierten Strahl auf 32 MeV nachzubeschleunigen. Nach der ersten Streuung müßte ein Teil der Protonen mit Hilfe einer stark fokussierenden Linse parallel gemacht werden und dann beispielsweise in einen Linearbeschleuniger eingeschossen werden. Ein polarisierter Protonenstrahl von etwa 10^5 Protonen/sec kann bei den in Berkeley herrschenden Verhältnissen erwartet werden.

Knecht.

6494 Robert Peelle. *Differential cross sections for the scattering of protons by carbon as a function of incident proton energy.* Phys. Rev. (2) **98**, 1184, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Primäre Protonenenergie 14—19 MeV. Winkelauflösung des NaJ(Tl)-Detektors etwa 2° . Die Reichweite der gestreuten Protonen in Al wurde mit einer Genauigkeit von 3 mg/cm² gemessen. Wirkungsquerschnitte für den Grundzustand und den 4,43 MeV-Zustand wurden auf 4% genau bei vielen Winkeln zwischen 20° und 170° und bei elf Protonenenergien ermittelt. Bei drei Energien wurden ebenfalls die Niveaus bei 7,7 und 9,6 MeV in die Messungen einbezogen. Die Ergebnisse werden noch diskutiert.

Knecht.

6495 R. M. Frank and J. L. Gammel. *The p-He³ interaction.* Phys. Rev. (2) **98**, 1204—1205, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Mit einer IBM 701-Rechenmaschine wurde eine Phasenanalyse der elastischen p-He³-Streuung ausgeführt. Die Ergebnisse werden diskutiert.

Knecht.

6496 L. Marshall and J. Marshall. *Direction of proton spin polarization produced by elastic scattering.* Phys. Rev. (2) **98**, 1398—1401, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Es wurden 435 MeV-Protonen durch elastische Streuung an Be (14° rechts) polarisiert (60%) und danach mittels Cu-

Absorbern auf Energien zwischen 0 und 20 MeV abgebremst. Sodann wurden die Protonen nach einer zweiten elastischen Streuung an Helium mit zwei Photoplaten rechts und links nachgewiesen. Aus den Energien und Streuwinkeln ergab sich durch Vergleich mit der berechneten Polarisierung (Interferenz zwischen den Niveaus des Dublett-P-Zustandes bei elastischer Proton-Heliumstreuung), daß die Polarisierung des Protonenstrahls nach der ersten Streuung nach unten gerichtet war. Dieses Ergebnis ist in Einklang mit der Hypothese der Spin-Bahnkopplung bei hohen Energien.

Knecht.

6497 J. Marshall, L. Marshall and V. A. Nedzel. *Differential p-p scattering cross section at 419 Mev.* Phys. Rev. (2) **98**, 1513—1514, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Für die früher von den Verff. veröffentlichten differentiellen p-p-Streuquerschnitte wurde ein unpolarisierter einfallender Protonenstrahl angenommen. In der Tat erwies sich nun, daß der mit einem inneren Be-Target herausgestreute Protonenstrahl zu etwa 50% polarisiert war. Die p-p-Streuquerschnitte bei kleinen Winkeln müssen demnach etwas korrigiert werden, um die Streuquerschnitte für unpolarisierte Protonen zu erhalten. Eine einfache Korrektionsformel wird angegeben.

Knecht.

6498 L. Beretta, E. Clementel and C. Villi. *Phase shift analysis of 240-Mev proton-proton scattering.* Phys. Rev. (2) **98**, 1526—1527, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Padova, Univ., Ist. Fis.; Trieste, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Es werden vier Sätze von Triplett-Phasenverschiebungen bestimmt, die mit den experimentellen Daten von TOWLER bei 240 MeV verträglich sind. Die Methode wird erläutert.

Knecht.

6499 R. E. Segel and S. S. Hanna. *Polarization measurement in the $D(d, p)H^3$ reaction.* Phys. Rev. (2) **98**, 1538, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) Dünne Deuteriumtargets wurden mit 650 keV-Deuteronen bestrahlt. Die Protonen aus der Reaktion $D(d, p)H^3$ (Schwerpunktswinkel 45°) traten in eine Heliumstreuammer ein. Die am Helium gestreuten Protonen wurden mit zwei dünnen NaJ-Kristallen bei Schwerpunktswinkeln von $+90^\circ$ und -90° nachgewiesen und so das Rechts-Links-Streuverhältnis gemessen. Mit Hilfe von Absorberfolien wurden die Messungen bei drei verschiedenen Protonenenergien ausgeführt. Mit den Polarisationsparametern nach HEUSINKVELD und FREIER (Phys. Rev. **85**, 80, 1952) für die p- α -Streuung ergab sich eine Polarisierung von $(15 \pm 10)\%$ für die obengenannte D-D-Reaktion.

Knecht.

6500 Robert E. Donaldson and Hugh Bradner. *Asymmetry in p-n and p-p scattering from targets bombarded with 285-Mev polarized protons.* Phys. Rev. (2) **99**, 892—895, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Ein zu $65,0 \pm 4\%$ polarisierter Protonenstrahl von 285 MeV traf auf ein Target und löste dort Neutronen bzw. Protonen aus. Ihr Nachweis erfolgte zusammen mit den gestreuten Protonen durch Koinzidenzen zwischen zwei symmetrisch zur ursprünglichen Strahlrichtung angebrachten Plastikzähler-Teleskopen. Als Targetmaterialien wurden Kohlenstoff, Beryllium und Lithium verwendet. Die gemessenen Asymmetrien in der quasielastischen p-n-Streuung sind im Schwerpunktsystem nicht antisymmetrisch um 90° . Bei diesem Winkel besteht noch eine gewisse positive Asymmetrie. Die Polarisierung der quasielastischen p-p-Ereignisse ist bei allen Winkeln wesentlich kleiner als die mit einem Wasserstofftarget zu erzielende.

Faissner.

6501 Jerome I. Friedman. *Phenomenological evidence for polarization of 310-Mev protons by elastic scattering in C_5 emission.* Phys. Rev. (2) **99**, 1047—1048, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Ein zu 64% polari-

sierter Protonenstrahl von 310 MeV wurde durch 600 μ dicke G 5-Emulsion geschickt. Der Verf. untersuchte die Links-Rechts-Asymmetrie der um Winkel zwischen 1° und 15° elastisch gestreuten Protonen. Nur solche Streueignisse wurden verwendet, bei denen keine weitere Spur zu sehen ist. (Die Rückstoßkerne sind unbeobachtbar.) Um Ereignisse auszuschließen, bei denen inelastisch gestreute Protonen ausschließlich Neutronen freigemacht hatten, wurde durch Korndichtemessungen sichergestellt, daß gestreutes und primäres Proton innerhalb der Meßfehler (± 30 MeV) gleiche Energie hatten. Die gefundenen 471 elastischen Streuungen zeigen deutliche Asymmetrie. Die entsprechende mittlere Polarisation im Winkelbereich zwischen 3° und 15° ist $0,44 \pm 0,13$.

Faissner.

6502 J. E. Brolley jr. and F. L. Ribe. *Energy loss by 8.86-Mev deuterons and 4.43-Mev protons*. Phys. Rev. (2) **98**, 1112—1117, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Das Bremsvermögen verschiedener Gase (H_2 , He, N_2 , O_2 , Ne, Ar, Kr, Xe, CH_4 und CO_2) wurde relativ zu Luft für Deuteronen der mittleren Energie 8,86 MeV gemessen. Absolute Stopppingquerschnitte für gleich schnelle Protonen wurden für H_2 , Luft und Kr ermittelt, die Deuteronenergebnisse danach normalisiert und mit den theoretischen Ergebnissen verschiedener Autoren verglichen. Die Lichtausbeute des verwendeten NaJ(Tl)-Kristalls erwies sich als nichtlineare Funktion der Deuteronen- bzw. Protonenenergie.

Knecht.

6503 B. J. Malenka. *Asymmetry in deuteron pickup by high-energy polarized protons*. Phys. Rev. (2) **98**, 1156, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) Nach dem klassischen Modell nach NEWNS ist eine Rechts-Links-Asymmetrie der wegfliegenden Deuteronen in der zur ursprünglichen Polarisationsrichtung senkrechten Ebene zu erwarten. Eine Abschätzung der maximalen Asymmetrie wurde unter der Annahme gemacht, daß das Deuteron nur mit geringer Wahrscheinlichkeit im Kern elastisch gestreut wird und daß das Neutron von einem definierten $j = 1 \pm 1/2$ Zustand aufgepickt wird.

Knecht.

6504 J. E. Sherwood, T. E. Stephenson and Seymour Bernstein. *Stern-Gerlach experiment on polarized neutrons*. Phys. Rev. (2) **96**, 1546—1548, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Das STERN-GERLACH-Experiment an polarisierten und unpolarisierten Neutronenstrahlen ergab die erwarteten Aufspaltungsbilder. Der Spin eines durch Reflexion polarisierten Neutronenstrahls ist parallel zur Magnetisierung des Spiegels, während beim Durchgang durch magnetisiertes Eisen die antiparallele Spinkomponente bevorzugt wird. Das letztere gilt auch für BRAGGSche Reflexion an der 220-Netzebene von magnetisierten Magnetit-Kristallen.

Friedburg.

6505 M. Walt and J. R. Beyster. *Interaction of 4.1-Mev neutrons with nuclei*. Phys. Rev. (2) **98**, 677—684, 1955, Nr. 3. (1. Mai.) (Los Alamos, N. Mex. Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Die differentiellen Streuquerschnitte von Be, C, Al, Ti, Fe, Zn, Zr, Cd, Sn, Ta, W, Au und Pb wurden mit einem Szintillationsdetektor gemessen. Die Ansprechschwelle des Detektors wurde nacheinander auf 2,0; 2,6 und 3,2 MeV eingestellt. Für die Vielfachstreuung wurde nach einer Näherungsmethode korrigiert. Die Genauigkeit der Korrektur wurde nach der Monte-Carlo-Methode geprüft. Die elastischen und unelastischen Streuquerschnitte wurden mit den theoretischen Werten verglichen, die sich mit einem komplexen Rechteckpotential (Kontinuumstheorie nach FESHBACH, PORTER und WEISSKOPF) ergeben. Die elastischen Streuquerschnitte stimmen mit Ausnahme von Be und C qualitativ mit den errechneten Werten überein. Die Theorie erfaßt dabei jedoch nur die elastischen Prozesse, die nicht über einen Zwischenkern ablaufen. Die

inelastische Streuung ist praktisch isotrop und weit größer als nach der Theorie. Es wird angenommen, daß die Begrenzung des Rechteckpotentials in der Theorie zu scharf ist, so daß eine zu große Reflexion die Zwischenkernbildung (Absorption) begrenzt. Knecht.

6506 Janet B. Guernsey and A. Wattenberg. *Neutron inelastic scattering.* Phys. Rev. (2) **98**, 1147, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die durch unelastische Neutronenstreuung an Ta, Pt, Au und Hf erzeugte γ -Strahlung zwischen 100 und 350 keV wurde mit einem aus Zehn-Kanalanalysator und NaJ-(Tl)-Kristall bestehenden Nachweissystem gemessen. Die Neutronen mit einer Energie von 0,2—2 MeV wurden nach der Reaktion $H^3(p, n)$ erhalten.

Knecht.

6507 J. O. Elliot. *Differential elastic scattering of 14-Mev neutrons.* Phys. Rev. (2) **98**, 1147, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.; Univ. Maryland.) Die Messung erstreckte sich von 5° bis 55° (Laborwinkel) mit einer Winkelauflösung von $\pm 1^\circ$ bis $\pm 3^\circ$. Die Wandstärken der zylindrischen Streuer waren so bemessen, daß etwa 10% der einfallenden Neutronen elastisch gestreut wurden. Ein Stilbenkristall mit Photomultiplier diente als Detektor, dessen Ansprechschwelle auf 12 MeV gesetzt worden war. Die Primärneutronen von 14 MeV stammten aus der Reaktion $H^3(d, n)He^4$. Folgende Streumaterialien wurden untersucht: Bi, Ta, In, Fe und S. Die wegen Zweifachstreuung notwendigen Korrekturen wurden berechnet.

Knecht.

6508 W. R. Faust, R. C. O'Rourke and J. O. Elliot. *Cloudy crystal ball analysis of 14 Mev elastic neutron scattering data.* Phys. Rev. (2) **98**, 1147, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Der differentielle elastische Streuquerschnitt von Wismut wurde unter Benutzung eines Wechselwirkungspotentials der Form $V_0(1 + i\xi)$ berechnet. Die Parameter V_0 , ξ und R (Kernradius) wurden alle variiert, bis die beste Anpassung an die experimentellen Ergebnisse (s. vorstehendes Ref.) erreicht wurde. Nach der Methode der kleinsten Quadrate ergaben sich vorläufige Werte vom $V_0 = 18,6$ MeV, $\xi = 0,01$ und $R = (1,16 \text{ bis } 1,26) \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-13}$.

Knecht.

6509 J. E. Monahan and A. Langsdorf jr. *An analysis of neutron self-indication transmission cross sections.* Phys. Rev. (2) **98**, 1147—1148, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Wenn alle Neutronen, die mit einer „Detektor“-Probe wechselwirken, ebenfalls nachgewiesen werden, dann wird bei Transmissionmessungen eine mittlere Experimentalfunktion σ/σ_0 bestimmt. Für den gemessenen Wirkungsquerschnitt σ' (N, M) wird eine Reihenentwicklung in $\bar{\sigma}$ angegeben, wobei $\bar{\sigma}$ definiert ist durch $\sigma(E) = \sigma[1 + \delta(E)]$. Dabei bedeutet $\sigma(E)$ den mikroskopischen Wirkungsquerschnitt, N und M sind die Atome/cm² der Transmissionsprobe bzw. der Detektorprobe. Knecht.

6510 A. Langsdorf, J. E. Monahan and F. Paul Mooring. *Measurement of neutron transmission cross sections by a self-indication technique.* Phys. Rev. (2) **98**, 1148, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Einige Anwendungen der im vorstehenden Ref. durchgeführten Analyse werden besprochen: Die Bestimmung von $\bar{\sigma}$ als Funktion von E und damit die Möglichkeit, Resonanzparameter zu ermitteln; außerdem der Nachweis von Strukturen in $\sigma(E)$ im Energieband ΔE . Knecht.

6511 W. S. Emmerich. *Neutron cross sections in the 4 Mev range.* Phys. Rev. (2) **98**, 1148, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Es wurden nach FESHBACH, PORTER und WEISSKOPF totale Wirkungsquer-

schnitte und Winkelverteilungen elastisch gestreuter Neutronen von 4,0 und 4,4 MeV berechnet und mit experimentellen Ergebnissen verglichen. Dabei wurde $V_0 = 36$ bzw. 40 MeV und $\xi = 0,05$ angenommen. Übereinstimmung ergab sich mit $R = r_0 A^{1/3} + a_0$ mit $r_0 = 1,26 \cdot 10^{-13}$ und $a_0 = 0,70 \cdot 10^{-13}$ cm. Die berechnete Zwischenkernbildung ist jedoch zu niedrig.

Knecht.

6512 Vaughn Culler and R. W. Waniek. *More experimental evidence for the optical model for neutrons between 60 and 110 Mev.* Phys. Rev. (2) **98**, 1148, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Die experimentellen totalen Wirkungsquerschnitte für Neutronen zwischen 60 und 110 MeV wurden analysiert. Wie zu erwarten, besteht vernünftige Übereinstimmung bei den höheren Energien, während bei den niedrigen Energien die Anpassung nur mit sehr unwahrscheinlichen Parameterwerten erreicht wurde. Aus den 97 MeV-Ergebnissen läßt sich nach FERNBACHs Modell ein Kernradius von $1,40 A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm ableiten, aus den 81 MeV-Ergebnissen ein Kernradius von $1,46 A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm.

Knecht.

6513 H. L. Foote jr. and J. Moore. *Slow neutron resonant scattering.* Phys. Rev. (2) **98**, 1161, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.; Columbia Univ.) Es wird eine neue experimentelle Technik entwickelt für die Beobachtung von Resonanzstreuung als Funktion der Energie. Eine dünne Streuprobe wird unter einem Glanzwinkel dem einfallenden monochromatischen Neutronenstrahl ausgesetzt. Diese Geometrie erlaubt die Streuung und den Nachweis einer maximalen Neutronenzahl. Ein BF_3 -Zählrohr auf der einen Seite des Streuers im rechten Winkel zum einfallenden Neutronenstrahl weist die gestreuten Neutronen nach. Die beobachtete Zählrate ist proportional (σ_s/σ_t) . Ergebnisse und Diskussion folgen.

Knecht.

6514 R. Cote and L. M. Bollinger. *Γ_n°/D for slow neutron resonances.* Phys. Rev. (2) **98**, 1162, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Bei $A \approx 155$ hat Γ_n°/D nach Messungen von CARTER et al. (s. diese Ber. **34**, 2158, 1955) ein Maximum. Dieses Ergebnis stimmt mit dem „cloudy crystal ball“-Modell überein, wenn eine Potentialtiefe von 42 MeV angenommen wird. Außerdem sind Maxima bei $A = 11$ und $A = 55$ zu erwarten. Verff. untersuchten mit dem Geschwindigkeitselektor von Argonne die Neutronenresonanzen von Elementen mit Massenzahlen um 55 und fanden dort ein Maximum von Γ_n°/D .

Knecht.

6515 R. L. Zimmerman and H. Palevsky. *Inelastic scattering of cold neutrons by aluminum.* Phys. Rev. (2) **98**, 1162, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Die Transmission kalter Neutronen durch Al wurde als Funktion der Wellenlänge (5 bis 12 Å) und als Funktion der Proben-temperatur (100 bis 900°K) untersucht. Bei den hohen Temperaturen macht die unelastische Streuung etwa die Hälfte des totalen Wirkungsquerschnitts aus und ist etwa 10% größer als die Theorie von PLACZEK (s. diese Ber. **33**, 3188, 1954) angibt. Die Berechnungen von SINGWI (private Mitteilung) weichen etwa 20% ab. Die Diskrepanzen zwischen Theorie und Experiment sind möglicherweise auf die DEBYESche Näherung zurückzuführen, die in beiden Theorien benutzt wurde.

Knecht.

6516 A. Galonsky and J. Judish. *n-p scattering at 17.9 Mev.* Phys. Rev. (2) **98**, 1168, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Die Ausbeute an Rückstoßprotonen aus einem dünnen CH_2 -Radiator wurde von 0° bis 45° (Laborsystem) in Schritten von 5° gemessen. Die Protonen wurden mit einem Koinzidenzspektrometer nachgewiesen. Winkelauflösung $\pm 3^\circ$, sta-

tistische Genauigkeit 2 bis 3%. Die Neutronenstreuquerschnitte bei 180° und 90° (Schwerpunktsystem) bilden ein Verhältnis von $1,08 \pm 0,03$. Korrekturen für die COULOMB-Streuung im Radiator, die Streuung in Zählrohren usw. werden noch angebracht.

Knecht.

6517 M. Peshkin, J. H. Roberts and V. L. Telegdi. *Polarized neutrons on Li⁶*. Phys. Rev. (2) **98**, 1204, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.; Univ. Chicago.) Die von ROBERTS et al. gemessenen Winkelverteilungen von Tritonen aus der Reaktion $\text{Li}(n, \alpha)\text{H}^3$ wurden mit unpolarisierten Neutronen nahe der 0,25 MeV-P-Wellenresonanz erhalten. Der $\cos^2 \theta$ -Term der Winkelverteilung gibt die Niveauparameter ohne Subtraktion des geschätzten S-Wellenbeitrags. Die Ergebnisse stimmen jedoch nur näherungsweise mit der Ein-Niveau-Dispersionsformel überein ($\Gamma_\alpha \approx 0,07$; $\Gamma_n \approx 0,14$ MeV). Der $\cos \theta$ -Term hängt von der Phasenbeziehung zwischen S- und P-Beitrag ab, genau wie die Rechts-Links-Asymmetrie bei polarisierten Neutronen. Die Winkelverteilung wurde nun für polarisierte Neutronen ausgerechnet. Vorläufige Messungen mit polarisierten Neutronen zeigen nur kleine Asymmetrien an.

Knecht.

6518 J. R. Beyster, R. L. Henkel, R. A. Nobis and J. M. Kister. *Inelastic collision cross sections at 1,0-, 4,0- and 4,5-Mev neutron energies*. Phys. Rev. (2) **98**, 1216—1224, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Los Alamos, N. M., Univ. California, Sci. Lab.) Es wurde die Kugeltransmission für die Elemente Al, Fe, Cu, Zn, Ag, Cd, Sn, Au, Pb und Bi bei den drei genannten Neutronenenergien gemessen. Außerdem wurde C bei 1 MeV und Be, C, Ti, Ni, Zr und W bei 4 MeV, sowie Ti, Ni, Zr und W bei 4,5 MeV untersucht. Die Ergebnisse werden mit anderen Arbeiten verglichen.

Knecht.

6519 W. J. Rhein. *Angular distribution of fast neutrons scattered from lead*. Phys. Rev. (2) **98**, 1300—1301, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Austin, Texas, Univ. Dep. Phys.) Der elastische differentielle Streuquerschnitt von Blei wurde bei vier verschiedenen Neutronenenergien (1,0; 3,7; 5,0 und 15 MeV) mit einer ringgeometrischen Versuchsanordnung im Winkelbereich von 10° bis 150° gemessen. Als Detektoren dienten ZnS-Plastiksintillatoren. Die Breite und Höhe des Vorwärtsmaximums zeigte die erwartete energieabhängige Veränderlichkeit. Zahl und Richtung der sekundären Maxima sind ebenfalls deutlich abhängig von der Neutronenenergie.

Knecht.

6520 T. Coor, D. A. Hill, W. F. Hornyak, L. W. Smith and G. Snow. *Nuclear cross section for 1.4-Bev neutrons*. Phys. Rev. (2) **98**, 1369—1386, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die totalen Wirkungsquerschnitte σ_t sowie die Absorptionsquerschnitte σ_a verschiedener Kerne für Neutronen von 1,4 BeV wurden am Brookhaven-Kosmotron durch Transmissionsmessungen in guter und schlechter Geometrie ermittelt. Die Neutronen kamen von einem Be-Ziel, das mit 2,2 BeV-Protonen beschossen wurde. Die Winkelverteilung der Neutronen hat in Vorwärtsrichtung ein scharfes Maximum mit einer Halbwertsbreite von 6° . Es ergab sich $\sigma_H = 42,1 \pm 1,8$ mbarns und $\sigma_D - \sigma_H = 42,2 \pm 1,8$ mbarns. Außerdem wurden die Wirkungsquerschnitte von acht Elementen von Be bis U mit einer Genauigkeit von 3% (σ_t) bzw. 5% (σ_a) gemessen. Wählt man eine Kerndichteverteilung, die zwischen der Rechteckverteilung und der GAUSS-Verteilung liegt, so werden nach dem optischen Modell die Wirkungsquerschnitte richtig wiedergegeben. Für diesen Fall sind die Ergebnisse konsistent mit den elektromagnetisch bestimmten Kernradien.

Knecht.

6521 Robert W. Williams. *High energy cross sections. I. The size of the nucleus*. Phys. Rev. (2) **98**, 1387—1392, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Cambridge, Mass., Inst.

Technol. Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Aus den in Brookhaven gemessenen Reaktionsquerschnitten für 1,4 BeV-Neutronen wird die Kerngröße ermittelt. Sie ist in Übereinstimmung mit den aus elektromagnetischen Experimenten bestimmten Größen. Aus dieser Tatsache folgt, daß die räumliche Verteilung der Protonen gleich der räumlichen Verteilung der Neutronen sein muß. Zumindest weichen die beiden Radien um nicht mehr als $1 \cdot 10^{-13}$ cm von einander ab. Eine einfache Formel für die Dichteverteilung im Kern wird angegeben. Der Radius einer entsprechenden Rechteckverteilung würde $r_0 = 1,19 + A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm sein.
Knecht.

6522 Robert W. Williams. *High-energy cross sections. II. Nucleon-nucleon cross section at cosmic-ray energies.* Phys. Rev. (2) **98**, 1393—1397, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Die Ergebnisse neuerer Untersuchungen in der Ultrastrahlungsforschung werden mit den am Brookhaven-Kosmotron gemessenen Reaktionsquerschnitten bei 1,4 BeV verglichen. Die Reaktionsquerschnitte in der Ultrastrahlung sind deutlich größer, sogar für Pb. Nimmt man eine nicht gleichmäßige Dichteverteilung im Kern an, dann kann man diesen Effekt mit einem Anwachsen des elementaren Nukleon-Nukleon-Wirkungsquerschnitts mit der Energie erklären. Bei 30 BeV muß der Wirkungsquerschnitt dann etwa $120 \cdot 10^{-27}$ cm² sein.
Knecht.

6523 B. N. Brockhouse, L. M. Corliss and J. M. Hastings. *Multiple scattering of slow neutrons by flat specimens and magnetic scattering by zinc ferrite.* Phys. Rev. (2) **98**, 1721—1727, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Chalk River, Ont. Can., Atomic Energy Can., Phys. Div.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Es wurde die diffuse Streuung langsamer Neutronen (1,062 Å) an Be, Pb, B und Th untersucht. Die Versuchsbedingungen waren so, daß Vielfachstreuung vorherrschend war. Die Ergebnisse werden mit der Vielfachstreuungstheorie nach CHANDRASEKHAR und VINEYARD verglichen. Die Übereinstimmung ist gut. Für die Vielfachstreuung hinter flachen Proben werden in einer Tabelle Erwartungswerte angegeben. Diese Werte dienen zur Korrektur von Messungen der diffusen Streuung an ZnFe_2O_4 bei verschiedenen Temperaturen. Der so erhaltene differentielle Streuquerschnitt der magnetischen Ionen wird diskutiert. Bei 89° K fand man bei kleinen Winkeln einen Streueffekt, der anscheinend von der ferromagnetischen Kopplung dicht benachbarter Fe^{3+} -Ionen herrührt.
Knecht.

6524 R. J. Royston. *The linear extrapolation length at the surface of an imperfectly absorbing cylinder.* J. Nuclear Energy **1**, 194—199, 1955, Nr. 3. (Febr.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Die Neutronendichte in einem Medium, in welchem kein Einfang stattfindet und welches einen unvollständig absorbierenden, nicht streuenden Zylinder umgibt, wird mit Hilfe von Kugelfunktionen (bis einschließlich P_3) berechnet. Daraus wird dann die lineare Extrapolationslänge für das asymptotische Verhalten der Neutronendichte für Zylinder mit verschiedenem Absorptionsvermögen hergeleitet.
Wagner.

6525 Ladislav Trlifaj. *The slowing down and diffusion of neutrons in finite media according to elementary diffusion theory.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 121 bis 132, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Orig. russ. m. engl. Zsfg.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Phys.) Bei der Lösung der FERMI-Gleichung für das „Altern“ der Neutronen werden die variablen Raumkoordinaten und das symbolische Neutronenalter getrennt. Die Funktionen der Raumkoordinaten sind dann charakteristisch für die Geometrie des Diffusionsproblems. Quellen schneller Neutronen werden mit Hilfe von δ -Funktionen beschrieben, während die Bewegung thermischer Neutronen der elementaren Diffusionstheorie gehorcht. Nach dieser Methode wird die Stromdichteverteilung der thermischen Neutronen zunächst

in allgemeiner Form für Quellen schneller Neutronen in nur einem Medium behandelt. Für den interessanten Fall, daß die punktförmig angenommene Quelle von einem Moderator umgeben ist, den ein anderes Medium in Form einer Kugelschale umschließt, wird gezeigt, daß die Stromdichteverteilung der Neutronen in der Kugelschale fast identisch mit der um eine entsprechende Quelle thermischer Neutronen ist, wenn der Radius des kugelförmigen Moderators größer als drei Bremslängen für die schnellen Neutronen ist, und wenn das Bremsvermögen des Kugelmaterials größer als das der Kugelschale ist.

Wagner.

6526 S. D. Bloom, G. N. Glasoe, C. O. Muehlhause and H. E. Wegner. *Inelastic and elastic scattering of 1.7-Mev neutrons*. Phys. Rev. (2) **100**, 1248, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.)

6527 H. L. Foote jr. *Slow neutron resonance scattering of U^{235}* . Phys. Rev. (2) **100**, 1248, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.)

6528 J. M. Le Blanc, L. M. Bollinger and R. E. Côté. *Neutron transmission measurements on Br and Se*. Phys. Rev. (2) **100**, 1248, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.)

6529 F. T. Gould, T. I. Taylor and W. W. Havens jr. *The absorption cross section of gold for slow neutrons measured on a single crystal spectrometer*. Phys. Rev. (2) **100**, 1248, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.; Brookhaven Nat. Lab.)

6530 V. L. Sailor. *Neutron resonances in U^{233} and U^{235}* . Phys. Rev. (2) **100**, 1249, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.)

6531 O. D. Simpson, R. G. Fluharty, F. B. Simpson and R. M. Brugger. *Neutron resonance parameters and total cross sections in U^{235}* . Phys. Rev. (2) **100**, 1249, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Phillips Petrol. Co.)

6532 D. H. Hughes and V. E. Pileher. *Measurement of Γ_n^0/D ratio by average cross sections*. Phys. Rev. (2) **100**, 1249, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.)

Schön.

6533 Josef Maier. *Untersuchung des Elementarprozesses der Elektron-Elektronstreuung mit der zählrohrgesteuerten Nebelkammer*. Diss. T. H. Karlsruhe 1954. Die Streuung erfolgt durch beliebige Zweierkoinzidenzen von vier, geeignet am Nebelkammerumfang angebrachten Zählrohren. Unter 735 Aufnahmen wurden 149 mit Streuprozessen erhalten, von denen 113 ausgewertet werden konnten. Als Streugas wurde Luft verwendet. Gestreut wurden β -Teilchen von P^{32} und 0,8—1,7 MeV Energie. Im Rahmen der Meßgenauigkeit von ca. 3,5% der kinetischen Energie des gestreuten Primärelektrons erwiesen sich Impuls- und Energieerhaltungssätze als erfüllt, d. h. es waren keine Strahlungseffekte beobachtbar. Die Arbeit enthält eine ausführliche Beschreibung der Nebelkammer mit Magnetfeld mit technischen Einzelheiten sowie der optischen Ausrüstung mit verschiedenen Neuerungen.

Ulmer.

6534 Erik Odeblad. *Approximate formulas describing transmission and absorption of beta rays*. Acta radiol., Stockh. **43**, 310—312, 1955, Nr. 4. (Apr.) Für die Durchlässigkeit $T(r)$ und die Absorption $A(r)$ von Betastrahlen wird wegen

ihrer begrenzten Reichweite eine Binomalfornel angegeben. Es ist $T(r) = (1-r/R) \cdot \exp p$ und $A(r) = (p/R) \cdot (1-r/R) \cdot \exp (p-1)$, wo r der Abstand zwischen Quelle und Absorber und R die maximale Reichweite sind. p ist ein Exponent mit Werten zwischen 2 und 6. Die ausreichende Übereinstimmung der Näherungsformel mit den experimentellen Ergebnissen wird für P^{32} und S^{35} und für verschiedene Absorber in einem Diagramm gezeigt. Klett.

6535 R. R. Lewis jr. *Many body effects in nuclear scattering of electrons.* Phys. Rev. (2) **99**, 628, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Im Prinzip hängt die Kernstreuung von Elektronen nicht nur von der Ladungsverteilung im Grundzustand, sondern auch von der Paarverteilungsfunktion u. ä. ab. Die Rechnung schließt zwei Voraussetzungen ein: Nur Mehrfachstreuung ist bedeutend, und die Protonengeschwindigkeiten sind klein, verglichen mit der Elektronengeschwindigkeit, beides erfüllt bei leichten Kernen und nicht zu hohen Elektronenenergien (< 300 MeV). Zur Vereinfachung wird eine phänomenologische Paarverteilungsfunktion angenommen. Korrektursterme, die von der Protonengeschwindigkeit abhängen, werden ebenfalls abgeschätzt. Daniel.

6536 L. V. Spencer. *Asymptotic spatial trend of electron penetration.* Phys. Rev. (2) **99**, 661, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Gleichung (LEWIS), die das Eindringen von Elektronen in der Näherung der kontinuierlichen Abbremsung beschreibt, wird auf ein System zusammenhängender gewöhnlicher Differentialgleichungen durch eine FOURIER-Transformation in den Raumkoordinaten und eine LEGENDRE-Transformation im Winkel reduziert. In der Näherung großer Eindringtiefe reduziert sich dieses weiter zu einer partiellen Differentialgleichung von der Form der SCHRÖDINGERSchen Oscillatorgleichung mit zeitabhängiger Kraftkonstante. Sie ist separierbar. Ihre Punktlösungen beanspruchen das meiste Interesse. Im Grenzfall kleiner Energieverluste drücken die Punktlösungen analytisch die Summation über die Reihenlösungen von YANG aus. Daniel.

6537 K. L. Brown, W. C. Barber, A. I. Berman and W. D. George. *Z-dependence of bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **99**, 665, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Die relativen Bremsstrahlungsintensitäten aus Cu, Ta, Pb und U bei Elektronenenergien von 24 und 32 MeV wurden unter Benutzung von $Cu^{63}(\gamma, n)Cu^{62}$ als Photonennachweis gemessen. An den Daten wurden Korrekturen für Ionisations- und Strahlungsverluste der Elektronen und für Paarbildung und COMPTON-Verluste der Photonen angebracht. Die experimentell bestimmten Bremsstrahlungsquerschnitte bei dünnem Target relativ zu Cu betragen $5,681 \pm 0,13$; $6,959 \pm 0,16$ und $8,221 \pm 0,19$ pro Atom für Ta, Pb bzw. U bei 24 MeV und $5,583 \pm 0,08$; $6,770 \pm 0,09$ und $8,472 \pm 0,12$ bei 32 MeV. Die Resultate sind konsistent mit einer durch $(1,44 \pm 0,1) \cdot 10^{-3} Z^2$ wiedergegebenen Abweichung nach unten von der BETHE-HEITERSchen Theorie (mit Einschluß von Abschirmung und Strahlungserzeugung beim Stoß mit Atomelektronen). Daniel.

6538 W. Skolnik. *Scattering of 195-Mev pions by deuterium.* Phys. Rev. (2) **98**, 240, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Die Wirkungsquerschnitte von π -Mesonen von 195 ± 5 MeV in flüssigem Deuterium wurden durch Beobachten der Intensitätsabnahme im Strahl durch Szintillationszähler gemessen. Es ergab sich ein Gesamtwirkungsquerschnitt von 212 ± 8 mbarn. Thurn.

6539 D. Bodansky and A. M. Sachs. *Interaction of 46 MeV π -mesons in deuterium.* Phys. Rev. (2) **98**, 240, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Elastische und unelastische Streuung und Absorption von

π^+ -Mesonen von 56 ± 5 MeV in flüssigem Deuterium wurden untersucht. Die austretenden Teilchen wurden unter mehreren Winkeln nachgewiesen. Ihre Masse und Energie wurden durch Impulshöhenanalyse in einem Szintillationszählerteleskop gemessen. Es ließen sich Mesonen mit Energien über 23 MeV und Protonen mit Energien über 50 MeV zählen. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte für alle Streuungen, bei denen das gestreute Meson Energien über 23 MeV hat, sind $0,6 \pm 0,2$ mbarn/sterad, $0,7 \pm 0,1$ mbarn/sterad und $1,15 \pm 0,2$ mbarn/sterad im Laborsystem für die Streuwinkel 45° , 90° und 135° . Für den Absorptionsprozeß $\pi^+ + D \rightarrow p + p$ sind die differentiellen Wirkungsquerschnitte bei fünf Winkeln verträglich mit der Verteilung $0,3 + 1,5 \cos^2 \Theta$ mbarn/sterad im Schwerpunktsystem. Thurn.

6540 W. D. Walker and J. Crussard. *Interactions of 1,5-Bev π^- -mesons.* Phys. Rev. (2) **98**, 240, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Es wurden π^- -p- und π^- -n-Wechselwirkungen bei 1,5 GeV untersucht. Etwa 25% der π^- -p-Wechselwirkungen scheinen elastisch zu sein. Ein beträchtlicher Teil dieser elastischen Streuungen scheint eine Potentialstreuung zu sein, die durch die Absorption des einfallenden π^- -Strahles durch einen elastischen Prozeß erzeugt wird. Aus der Winkelverteilung der elastisch gestreuten π^- -Mesonen und dem Verhältnis von unelastischen zu elastischen Stößen läßt sich ableiten, daß eine beträchtliche Zahl von unelastischen Stößen mit Stoßparametern von 10^{-13} cm oder mehr erfolgte. Dieser Nukleonenrand ist jedoch ziemlich durchsichtig für π^- -Mesonen. Die unelastischen Stöße führen gewöhnlich zur Erzeugung eines einzelnen zusätzlichen π^- -Mesons. Thurn.

6541 G. Saphir. *Scattering and absorption of 50-Mev π^+ mesons in lead.* Phys. Rev. (2) **98**, 269, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) Die Wechselwirkung von π^+ -Mesonen von 50 ± 15 MeV in einer 3,2 mm dicken Bleiplatte wurden in einer Nebelkammer mit Magnetfeld untersucht. Vorläufige, auf der Auswertung von 19100 Durchgängen beruhende Wirkungsquerschnitte sind: Elastische Streuung größer als 40° 344 ± 50 mbarn, Sterne und Enden 1009 ± 75 mbarn, Austauschstreuung 37 ± 26 mbarn. Thurn.

6542 L. S. Kisslinger. *Scattering of mesons by light nuclei.* Phys. Rev. (2) **98**, 761—765, 1955, Nr. 3. (1. Mai.) (Bloomington, Ind., Univ.) Es wird ein verbessertes optisches Modell zur Untersuchung der Mesonenstreuung an leichten Kernen, insbesondere von C^{12} benutzt. Es wird gezeigt, wie ein angenähertes Wechselwirkungspotential aus den Gleichungen gewonnen werden kann, welche die Vielfachstreuung beschreiben. Es wurde gefunden, daß der differentielle Wirkungsquerschnitt vernünftig dargestellt werden kann, wenn der Kern einen diffusen Rand hat. Die GAUSS-Kurvenform scheint sich für C^{12} zu eignen. Thurn.

6543 Ross Williams, Winslow Baker, Aihud Pevsner and James Rainwater. *Elastic scattering of pi mesons from nuclei. I.* Phys. Rev. (2) **98**, 1188, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Die elastische Streuung von π^+ - und π^- -Mesonen von 78 ± 4 MeV an Kupfer wurde bei Winkeln zwischen 20° und 170° gemessen. Die Ergebnisse dieser Experimente und die für die Winkelverteilung der elastischen Streuung von 80 und 130 MeV-Mesonen durch Lithium wurden mit den Voraussagen der verschiedenen Theorien verglichen. Thurn.

6544 W. F. Baker, R. E. Williams and J. Rainwater. *Elastic scattering of pi mesons from nuclei. II.* Phys. Rev. (2) **98**, 1188, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Die differentiellen Streuquerschnitte für π^+ - und π^- -Mesonen an Elementen mit Z von 3 bis 82 wurden bei einigen Winkeln gemessen. Ergebnisse sind nicht angegeben. Thurn.

6545 U. Kruse, H. L. Anderson, W. C. Davidon and M. Glicksman. *Positive pion scattering by hydrogen at 189 Mev.* Phys. Rev. (2) **98**, 1188, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Die Winkelverteilung der an flüssigem Wasserstoff gestreuten π^+ -Mesonen wurde bei einer Energie von 189 MeV gemessen. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte sind für die Winkel 40° bis 157° im Schwerpunktsystem angegeben. Der Gesamtwirkungsquerschnitt beträgt $195,0 \pm 10,8$ mbarn, aus Transmissionsmessungen ergaben sich $194,1 \pm 5,2$ mbarn. Thurn.

6546 P. Ammiraju, M. Rinehart, K. C. Rogers and L. M. Lederman. *Absorption of pions in carbon and nitrogen.* Phys. Rev. (2) **98**, 1188—1189, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Es wurde π^- -Mesonen untersucht, die in einer nacheinander mit zwei Atmosphären Stickstoff gefüllten Diffusionsnebelkammer zur Ruhe kamen. Die Spurverteilung der in diesen Gasen beobachteten π^- -Mesonensterne ist angegeben. Im Kohlenstoff des Äthylens ist die vorherrschende Drei-Spuren-Reaktion $\pi^- + C^{12} \rightarrow 2\alpha + 1p + 3n$, während die Vier-Spuren-Sterne überwiegend der Reaktion folgen $\pi^- + C^{12} \rightarrow 1\alpha + 3p + 5n$. Thurn.

6547 S. D. Drell and L. Verlet. *Multiple scattering corrections in π^\pm deuteron scattering.* Phys. Rev. (2) **99**, 849—856, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci., Dep. Phys.) In der Impulsapproximation wird angenommen, daß die Nukleonen eines Kerns geladene Pionen so streuen, als wären sie frei, wobei ihre Impulsverteilung jedoch die der gebundenen Nukleonen ist. Korrekturen müssen dann wegen der Bindungskräfte, der Abschwächung der Amplitude der einfallenden Pionenwelle beim Durchqueren des Kerns und wegen der Vielfachstreuung der Pionen im Kern angebracht werden. Im Fall des Deuterons spielt nur die letztere Korrektur eine Rolle. Die Verf. berechnen sie, wobei sie sich auf die Doppelstreuungskorrekturen beschränken. Eine Unsicherheit kommt durch folgenden Umstand herein: Das Pion kann bei der ersten Streuung eine Energieänderung erfahren und bei der zweiten den ursprünglichen Energiewert zurückerhalten, so daß dieser Prozeß von einer rein elastischen Streuung nicht zu unterscheiden ist. Das Verhalten der Streuwelle bei diesem Zwischenschritt ist a priori nicht bekannt. Die Verf. nehmen dafür verschiedene Modelle an und erhalten entsprechend verschiedene Doppelstreuungskorrekturen, die aber von der gleichen Größenordnung sind. Sie sind für Pionenenergien von 45 und 169 MeV tabelliert. Im allgemeinen sind sie kleiner als 10%. Die Wirkungsquerschnitte bei 169 MeV wurden sowohl mit der FERMIschen als auch mit der BETHESchen Lösung für die Phasenverschiebung bei der Pion-Nukleon-Streuung gerechnet. Die beiden Lösungen führten auf fast völlig übereinstimmende Resultate. Faissner.

6548 Freeman J. Dyson. *Second maximum in the negative pion scattering cross section.* Phys. Rev. (2) **99**, 1037, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Der Wirkungsquerschnitt für die Streuung negativer Pionen an Protonen hat bei 900 MeV ein ausgeprägtes Maximum, das bei der π^+ -Streuung fehlt. Zu seiner qualitativen Erklärung wird im Anschluß an eine Idee von PICCONI folgende Hypothese aufgestellt: Es existiert eine starke Resonanz zwischen zwei Mesonen bei einem Relativimpuls von 250 MeV/c und einem Gesamtsystemspin $T = 0$. Dieser Zustand wird wirksam, wenn das einfallende π^- mit einem π^+ der Mesonenwolke des Protons in Wechselwirkung tritt. Zur π^- -Streuung trägt er natürlich nichts bei. Einige einfache Folgerungen aus dieser Hypothese sind: Die diskutierte Überschußstreuung der π^- führt ausschließlich zu auslaufenden Neutronen, die Endzustände sind $(u + \pi^- + \pi^0)$ und $(n + 2\pi^0)$.

im Verhältnis 2:1, und das Neutron sollte im Laborsystem mit sehr kleiner Energie emittiert werden (ca. 20 MeV).
Faissner.

6549 E. G. Fuller and Evans Hayward. *Self-absorption or self-indication in the nuclear elastic scattering experiment*. Phys. Rev. (2) **98**, 1537—1538, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Die elastische Photonenstreuung an Kernen (unterhalb der Teilchenschwelle) muß unter Umständen wegen der Selbstabsorption durch diskrete Energieniveaus korrigiert werden. Durch Messung der Absorption elastisch gestreuter Photonen in verschiedenen Targetmaterialien wurde die Selbstabsorption von Bi, Pb (bei jeweils 7 MeV), Ni (9 MeV) und Al (18 MeV) beobachtet. Dagegen zeigten Cu und Sn keinen nennenswerten Effekt. Die „Ein-Niveau“-Analyse ergab $\Gamma\gamma/\Gamma \approx 0,1$ für Bi, Pb und Ni. Die Korrekturen der obengenannten elastischen Streuquerschnitte betragen demnach etwa 15% bei den angegebenen Energien.
Kuecht.

6550 Henry Brysk. *Spatial distribution of energy dissipation by high-energy X-rays*. Phys. Rev. (2) **96**, 419—425, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Washington, C. D., Nat. Bur. Stand.) Für ein 40 MeV-Bremsstrahlungsspektrum eines Betatrons wird die räumliche Verteilung der Energiedissipation in Wasser berechnet und mit experimentellen Ergebnissen verglichen. Die Verteilung ergibt sich aus der kombinierten Wirkung der Röntgenstrahlen und ihrer Sekundärelektronen.
Reich.

6551 G. E. Brown and D. F. Mayers. *The coherent scattering of γ -rays by K electrons in heavy atoms. III. The scattering of $0,64 \text{ mc}^2$ γ -rays in mercury*. Proc. roy. Soc. (A) **234**, 387—390, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.; Cambridge, Univ., Math. Lab.) Mit Hilfe der in Teil I (G. E. Brown, R. E. Peierls, J. B. Woodward, s. diese Ber. **34**, 1014, 1955) wiedergegebenen Rechenmethode werden die im Titel näher bezeichneten Rechnungen durchgeführt und die Streuamplituden als Funktion des Winkels angegeben. Das Verhältnis des exakten photoelektrischen totalen Wirkungsquerschnitts zum nicht relativistischen beträgt 1,03 für $0,32 \text{ mc}^2$ und 1,29 für $0,69 \text{ mc}^2$. Rechnungen für $1,28 \text{ mc}^2$ und $2,56 \text{ mc}^2$ werden angekündigt.
Weyerer.

6552 G. H. Kinchin and R. S. Pease. *The mechanism of the irradiation disordering of alloys*. J. Nuclear Energy **1**, 200—202, 1955, Nr. 3. (Febr.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Die meisten Platzwechselfvorgänge bei Bestrahlung mit schnellen Neutronen werden durch sekundäre Stöße zwischen Zwischengitteratomen und auf Gitterplätzen befindlichen Atomen hervorgerufen. Während dadurch die Anzahl der Zwischengitteratome erhöht wird, muß es andererseits auch vorkommen, daß die Energie des stoßenden Zwischengitteratoms nicht ausreicht, um den vom gestoßenen Atom frei gemachten Gitterplatz zu verlassen. Es wird gezeigt, daß die Anzahl derartiger zur Wiederbesetzung führender Stöße bei weitem die derjenigen Stöße überwiegt, bei denen der Gitterplatz unbesetzt bleibt. Voraussetzungen der Überlegungen sind: 1. Außerachtlassung von Ionisationsverlusten, 2. Behandlung der Stöße als ideal elastisch, 3. alle Atome besitzen die gleiche Masse. Die Berechnung der Zahlen solcher zur Wiederbesetzung führenden Stöße legt die Vermutung nahe, daß dieser Mechanismus bei geordneten Legierungen für den schnellen Übergang in den ungeordneten Zustand bei Bestrahlung verantwortlich zu machen ist. Als Beispiel wird MnNi_3 behandelt.
Wagner.

Thomas A. Longo and David Kleitman. *Neutron irradiated silicon*. Phys. Rev. (2) **100**, 1260—1261, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)
Schön.

D. Kleitman and T. A. Longo. *Deuteron irradiation of germanium at 90° K.* Phys. Rev. (2) **100**, 1261, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)

Paul Rappaport and Joseph J. Loferski. *Thresholds for electron bombardment induced lattice displacements in Si and Ge.* Phys. Rev. (2) **100**, 1261, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (RCA Lab.)

6553 G. L. Montet, A. F. Kurs and G. R. Hennig. *Tracer studies on radiation damaged graphite.* Phys. Rev. (2) **100**, 1261, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Schön.

6554 Karl Lintner und E. Schmid. *Über Fließversuche mit β -bestrahlten Zink-Kristallen.* Anz. öst. Akad. Wiss. 1955, S. 9—11, Nr. 2. (Wien, Univ., II. Phys. Inst.)

6555 A. Charlesby. *Changes in silicone polymeric fluids due to high-energy radiation.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 120—135, 1955, Nr. 1180. (7. Juni.)

6556 Yoichi Fujimoto, Satio Hayakawa and Kazuhiko Nishijima. *Theory of rearrangement collisions.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 113—114, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.; Osaka City Univ., Dep. Phys.) H. Ebert.

6557 T. F. Hoang, L. Jauneau, J. Jouvin et C. Mabboux. *Estimation statistique de l'exposant du spectre d'énergie du rayonnement cosmique primaire.* Nuovo Cim. (9) **12**, 869—874, 1954, Nr. 6. (1. Dez.) (Paris, Ecole Polytech., Lab. Phys.) Sowohl für eine Reihe von Energiebestimmungen primärer Protonen als Jets ($20 < E < 900$ GeV) nach HOANG (J. Phys. Radium **15**, 337, 1954) als auch für die Reihe von Energiebestimmungen an schweren Primären ($Z > 6$) ($2 < E < 44$ GeV) nach KAPLON, PETERS, REYNOLDS und RITSON (s. diese Ber. **32**, 1021, 1953) wird der bestangepaßte Exponent S der integralen Energieverteilung $[N(>E) \approx E^{-S}]$ berechnet. Er ist sehr wenig größer als 1. Die (erhebliche) statistische Unsicherheit wird diskutiert. Ehmert.

6558 E. N. Mitchell. *Velocity spectrum of cosmic-ray particles at twelve-grams atmospheric depth.* Phys. Rev. (2) **98**, 1163, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Mit Hilfe eines ČERENKOV-Zählers wurden 9000 Teilchen registriert. Das integrale Energiespektrum von 6000 Teilchen davon läßt sich darstellen durch $N(>E) = 0,42/(E + 1)$. Etwa 2000 Teilchen hatten, falls sie Protonen waren, Energien zwischen 100 bis 300 MeV und etwa 1000 Teilchen hatten Energien zwischen 300 und 900 MeV. Thurn.

6559 S. F. Singer. *Origin of the charge spectrum of primaries.* Phys. Rev. (2) **98**, 1163, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Maryland.) Es wurde die Frage untersucht, ob das Ladungsspektrum der kosmischen Strahlung das Fehlen von Elementen wiedergibt, oder ob angenommen werden kann, daß die Protonen und Alphateilchen in der Primärstrahlung hauptsächlich durch den Zerfall einer Ursprungsstrahlung, die im wesentlichen aus Eisen besteht, entstehen. Die beobachtete Ladungsverteilung würde dann nach einer freien Weglänge von 6 g/cm² erreicht sein. Argumente zur Stütze der Hypothese werden angegeben. Thurn.

6560 Peter Meyer and J. A. Simpson. *Changes in the low-energy primary spectrum and the low-energy particle cutoff of cosmic radiations.* Phys. Rev. (2) **99**, 608—609, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda

S. 606. (Univ. Chicago.) In den Jahren 1948, 1951 und 1954 wurden bei Flügen in großer Höhe mit Neutronendetektoren Änderungen in der magnetischen Steifigkeit und der totalen Intensität der eben noch auf die Erde gelangenden Ultrastrahlungsteilchen gemessen. Es zeigte sich, daß die minimale Steifigkeit von 1948 bis 1951 abnahm. Gleichzeitig erhöhte sich die Primärintensität, was sich in einer Vergrößerung des Exponenten des angenommenen Potenzspektrums auswirkt. Das magnetische Dipolfeld der Sonne kann daher nicht mehr zur Erklärung für das Abschneiden am niederenergetischen Ende des Primärspektrums herangezogen werden.

Faissner.

6561 J. E. Naugle, P. S. Freier and E. P. Ney. *Energy spectrum of medium and heavy primaries at $\lambda = 61^\circ$* . Phys. Rev. (2) **99**, 609, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Bei einer geomagnetischen Breite von 61° wurde ein Emulsionsstapel von 83 Emulsionen $7\frac{1}{4}$ Stunden lang auf eine Höhe von $10,8 \pm 0,6$ g/cm² geflogen. Die Außenseite des Stapels wurde nach Spuren von mindestens 25facher Minimumsionisation durchsucht. 210 Spuren von mindestens 30facher Minimumsionisation wurden ins Innere des Stapels verfolgt. 85 davon kamen dort zur Ruhe oder lösten Sekundäreffekte aus. Die Ladung der Teilchen wurde durch Zählung der δ -Strahlen als Funktion der Restreichweite und durch Densitometer-Messung von Dicke und Opazität des Bahnendes bestimmt. Im Bereich von 180—620 MeV/Nukleon wurden vorläufige Energie- und Ladungsverteilungen aufgenommen.

Faissner.

6562 M. Koshiba and Marcel Schein. *Time variation of primary heavy nuclei flux in the cosmic radiation*. Phys. Rev. (2) **100**, 1247—1248, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.)

Schön.

6563 L. Marquez and N. L. Costa. *The formation of ^{32}P from atmospheric argon by cosmic rays*. Nuovo Cim. (10) **2**, 1038—1041, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Rio de Janeiro, Centro Brasileiro de Pesquisas Fis.) Aus Regenwasser wurde der Phosphorgehalt als Amoniumphosphormolybdat in dünne Proben (30 mg/cm²) konzentriert. Das Verfahren wird beschrieben. Es ergab sich eine β -Aktivität von 0,2 dpm/Liter Wasser mit der Halbwertszeit von P^{32} . Dieses kann auf die Bildung aus Argon durch die Neutronen der kosmischen Strahlung zurückgeführt werden. Ba^{144} konnte nicht in vergleichbarer Aktivität nachgewiesen werden. Dies spricht gegen die Erzeugung des P^{32} in Kernexplosionen.

Ehmert.

6564 V. C. Officer and P. J. Eccles. *Observations on the penetrating component of extensive air showers*. Aust. J. Phys. **8**, 136—147, 1955, Nr. 1. (März.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Mittels einer früher beschriebenen Hodoskopanlage (s. diese Ber. **34**, 1496, 1955) wurde die durchdringende Komponente in ausgedehnten Luftschauern in Abhängigkeit von der Schauerteilchendichte in Seehöhe untersucht. Es zeigt sich, daß die Zahl der N-Teilchen der durchdringenden Komponente im Gegensatz zu Berghöhenmessungen anderer Autoren gleichzeitig mit der Schauerteilchendichte abnimmt. Eine Erklärung wird diskutiert. Die Zenitwinkelverteilung durchdringender μ -Mesonen in Luftschauern entspricht einem $\cos^2\theta$ -Gesetz und stimmt mit der Verteilung der Schauerachsen überein. In Berghöhen war eine breitere Verteilung gemessen worden. Reich.

6565 K. Hinotani, K. Suga and Y. Tanaka. *A study of shower curves with the multiplate cloud chamber*. J. phys. Soc. Japan **9**, 883—887, 1954, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) Mittels einer Vielplatten-Nebelkammer wurden 500 Elektron-Photon-Schauer, die in einer 3 cm-Eisenplatte über der Kammer ausgelöst waren, bis zu Energien von 800 MeV in Seehöhe untersucht. Die mittlere Zahl der Elektronen zwischen den verschiedenen Platten stimmt mit

den Monte-Carlo-Berechnungen von WILSON (s. diese Ber. **32**, 1204, 1953) überein. Die Abweichungen von dieser Zahl entsprechen der POISSON-Verteilung. Reich.

6566 A. Snyder and Del Castillo. *Momentum distribution of low-energy cosmic-ray particles.* Phys. Rev. (2) **98**, 1163, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Auf den Aufnahmen, die mit einer doppelten Nebelkammer gemacht wurden, sind viele Einzelspuren zu sehen, die durch beide Kammern laufen. Etwa 250 davon zeigen eine deutliche Vielfachstreuung in den Pb-Platten der unteren Kammer. Im Meßbereich von 100 bis 1000 MeV weist die Verteilung von $p\beta$ ein breites Maximum um 250 MeV auf. Thurn.

6567 Del Castillo, A. Snyder, L. Grodzins and W. Y. Chang. *Nuclear interaction of sea-level, cosmic-ray particles with carbon and lead.* Phys. Rev. (2) **98**, 1163, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Zwei übereinander angeordnete Nebelkammern, von denen die obere Kohle- und Bleiplatten, die untere Bleiplatten enthielt, wurden verwendet, um Art und Eigenschaften der Schauerteilchen zu untersuchen. Ereignisse wurden aufgenommen, wenn wenigstens zwei Teilchen unter dem Boden jeder Kammer registriert wurden. Auf 12000 Aufnahmen wurden 209 Kernereignisse gefunden. Davon haben 134 weniger als zehn Teilchen und lassen sich auswerten. Thurn.

6568 M. Koshiba and M. F. Kaplon. *High-energy cosmic-ray soft showers in nuclear emulsion.* Phys. Rev. (2) **99**, 641, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Ein auf große Höhen geflogener Emulsionsstapel wurde nach hochenergetischen weichen Schauern abgesucht. Es fanden sich mehr als zwanzig Fälle reiner Elektronenschauer, die ursprünglich offenbar aus einem einzigen Elektronenpaar von ungefähr 10 GeV bestanden. Die meisten dieser Schauer lassen sich mit der Annahme erklären, daß sie von Zerfallsphtononen lokal erzeugter π^0 ausgelöst wurden. Es wurden aber auch anomale, schwer verständliche Fälle beobachtet. Faissner.

6569 Kenneth W. Robinson. *Timing measurements on penetrating cosmic-ray showers.* Phys. Rev. (2) **99**, 642, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Zeitliche Verzögerungen bei lokalen harten Schauern wurden mit Hilfe von Szintillations- und CERENKOV-Zählern gemessen. Nach Korrektur auf den Untergrund ergab sich eine einfache Exponentialfunktion entsprechend einer mittleren Lebensdauer von $(8,00 \pm 0,72) \cdot 10^{-9}$ sec. Diese verzögerten Ereignisse werden als Zerfälle abgebremster K-Mesonen interpretiert. Ein Zählrohrteleskop lieferte für sie eine mittlere Multiplizität von 6. In einem weiteren Versuch war der CERENKOV-Zähler abwechselnd mit äquivalenten Blei- und Aluminiumplatten umgeben. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen, daß unter den Zerfallsprodukten auch Photonen sind. Faissner.

6570 Osman El-Mofty and Mohamed El-Nadi. *Multiple meson production theories applied to cosmic-ray showers.* Phys. Rev. (2) **99**, 921—925, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Giza, Egypt. Univ. Cairo.) In den letzten Jahren durchgeführte Experimente zeigen, daß die großen Luftschauer im allgemeinen mehrere Schauerkerne haben. Man kann annehmen, daß jeder Schauerkernel von einem π^0 ausgelöst wird. Ein Elektron-Photon-Schauer mit mehreren Schauerkernen ist daher auf eine Vielfacherzeugung von π^0 -Mesonen zurückzuführen. Die Verf. untersuchten, mit welcher Theorie der Vielfacherzeugung die experimentellen Daten über die Luftschauer verträglich sind. Sie fanden, daß sich mit der FERMISCHEN Theorie befriedigende Übereinstimmung erzielen läßt, wenn man starke Anisotropie der im Schwerpunktsystem emittierten Mesonen annimmt und den Bruchteil der vom auslösenden Nukleon auf die erzeugten Mesonen übertragenen Energie

hinreichend klein macht. Mit der Theorie von LEWIS, OPPENHEIMER und WOUT-HUYSEN lassen sich die Experimente nicht vereinbaren. Faissner.

6571 J. C. Barton. *Apparatus for measuring the intensity of cosmic radiation at great depths in the sea.* J. sci. Instrum. **32**, 226—229, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Jamaica, Univ. Coll. West Ind., Phys. Dep.) Es wird ein batteriegespeistes Zählrohr-Koinzidenzteleskop mit Kristalldiodenverstärker und einem Glimmrelais beschrieben. Der ganze Apparat ist mit den Batterien für eine Woche Meßdauer in einem röhrenförmigen Kunststoffbehälter untergebracht, der selbst wieder in einem druckfesten Gefäß aus einer Aluminiumlegierung in 3000 m Wassertiefe versenkt werden kann. Weiter wird noch ein Untersetzer mit Glimm-Ring-zählern beschrieben. Ehmert.

6572 G. Clausnitzer, R. Fleischmann und H. Schopper. *Erzeugung eines Wasserstoffatomstrahles mit gleichgerichteten Kernspins.* Z. Phys. **144**, 336—342, 1956, Nr. 4. (7. Febr.) (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) Die Erzeugung von polarisierten Protonen mit Hilfe eines STERN-GERLACH-Versuches ist prinzipiell unmöglich. Es werden daher zunächst neutrale Wasserstoffatome mit gleichgerichteten Kernspins hergestellt, die später ionisiert werden sollen. Die Erzeugung gleichgerichteter Kernspins geschieht durch Aufspaltung eines Atomstrahls aus atomarem Wasserstoff in einem magnetischen Vierpolfeld. Dieses erweist sich als am geeignetsten, da man einen möglichst großen Feldgradienten bei kleinem Absolutbetrag der Feldstärke benötigt. Durch Reduktion von Molybdänoxid erhält man unmittelbar die Verteilung des aufgespaltenen Atomstrahles, die mit berechneten Ablenkungen verglichen wird. Es ist zu erwarten, daß man auf diese Weise eine verhältnismäßig intensive Quelle für polarisierte Protonen, die zur Auslösung von Kernreaktionen verwendet werden können, erhält.

H. Schopper.

6573 J. P. Blewett, N. C. Christofilos and A. M. Vash. *Four-pole permanent-magnet rings for focusing beams of charged particles.* Phys. Rev. (2) **99**, 652, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Durch geeignete Magnetisierung eines Zylinders aus hochkoerzitivem Material wurde ein fokussierendes Vierpolfeld von ca. 800 Gauß/cm erreicht. Die Angabe des nutzbaren Durchmessers fehlt. Friedburg.

6574 A. Bennett. *Measurements of the distribution of velocities in potassium molecular beams.* Phys. Rev. (2) **95**, 608, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Die Geschwindigkeitsverteilung in einem Kalium-Atomstrahl wurde bei verschiedenen Ofendrucken und Ofenspaltsformen gemessen. Als Geschwindigkeitsselektor dienten zwei mit konstanter Geschwindigkeit rotierende geschlitzte Scheiben, deren Phasenwinkel verändert wurde. Es ergab sich die MAXWELL-Verteilung bis auf einen Defekt an langsamen Atomen. Dieser Defekt wuchs mit dem Ofendruck und war für ein Loch in einer dünnen Ofenwand geringer als für einen kanalförmigen Spalt.

Friedburg.

6575 R. C. Miller and P. Kusch. *Velocity distributions in potassium and thallium atomic beams.* Phys. Rev. (2) **99**, 1314—1321, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Die Geschwindigkeitsverteilung in einem K- und einem Tl-Atomstrahl wurde mit hoher Präzision gemessen. Als Geschwindigkeitsselektor diente ein rotierender Zylinder aus Dural, in dessen Mantelfläche 700 schmale, schraubenförmige Nuten gefräst waren. Es ergab sich bei niedrigem Ofendruck und sehr dünnen Spaltbacken mit hoher Genauigkeit die MAXWELLSche Geschwindigkeitsverteilung. Ein gerade noch nachweisbarer Defekt bei kleinsten Geschwindigkeiten konnte durch Extrapolation von Versuchen mit dickeren

Spaltbacken auf die endliche Dicke der Spaltbacken (0,025 mm) zurückgeführt werden. Bei höheren Drucken verstärkten sich die Abweichungen.

Friedburg.

6576 Walter Peinke. *Über den Mechanismus der Kanalstrahlentladung.* Diss. T. H. Karlsruhe 1954. Die Feldverteilung in der Kanalstrahlentladung wird im Gegensatz zu SEEMANN und ORBAN, HAILER und KAMKE nach GERTHSEN (referiert in Phys. Blätter 5, 182, 1949) als Raumladungsproblem betrachtet. Es läßt sich nach Untersuchungen von PLESCH (Diss. T. H. Karlsruhe 1951 unveröff.) eine sichtbare Grenze des Kathodenfallgebietes angeben, an die sich ein ungestörtes Plasma anschließt. Das Fallgebiet ist im Gegensatz zur Glimmentladung kein selbständiger Entladungssteil; in ihm wird nur eine geringe Zahl von Ionen gebildet, die nicht ausreicht, um die Entladung aufrechtzuerhalten. Um zu prüfen, ob der vermutete Diffusionsstrom über die Plasmagrenze der hauptsächliche Träger der Kanalstrahlentladung ist, wird der Anteil des Kanalstrahls am Gesamtentladungsstrom in Wasserstoff bestimmt. Dazu wird die Kathode als Kalorimeter ausgebildet und der „Energieanteil der Kathode“ gemessen. Der Vergleich mit dem von PLESCH aus Messungen der Ionendichte errechneten Plasmadiffusionsstrom zeigt im untersuchten Bereich von 4—20 kV Entladungsspannung gute Übereinstimmung. Es werden ferner Einzelheiten angegeben über das äußere Erscheinungsbild der Entladung, über den Einfluß der Geometrie verschiedener Entladungsrohre auf die Charakteristiken sowie über das Energie- und Massenspektrum der Kanalstrahlionen. Ulmer.

6577 Dieter Eekhardt. *Über die Dissoziation von Wasserstoffmolekülkanalstrahlen in Wasserstoff.* Diss. T. H. Karlsruhe 1954. An der Hand des H_2 -Molekülmodells von HEITLER-LONDON sowie des entsprechenden H_2^+ -Molekülionmodells werden unter Zuhilfenahme des FRANCK-CONDON-Prinzips die Elementarprozesse der Dissoziation und Umladung des H_2^+ -Molekülions diskutiert. Es wird die Vielfachstreuung unter kleinen Winkeln für H^+ - und für H_2^+ -Ionen gleicher Lineargeschwindigkeit (Energien 10—20 keV für H^+ und 20—40 keV für H_2^+) in Wasserstoff gemessen und miteinander verglichen. Das abweichende Ergebnis für die letzteren kann im Rahmen der entwickelten Vorstellungen durch einen Dissoziationsmechanismus erklärt werden, der im einzelnen diskutiert wird und der vorsieht, daß die Dissoziationsprodukte mit einer gewissen kinetischen Energie auseinanderfliegen. Drei Meßmethoden werden beschrieben und die dabei verwendeten Apparaturen schematisch dargestellt. Ulmer.

6578 K. Sommermeyer und H. Dresel. *Die spezifische primäre Ionisation in Gasen durch Elektronen mittlerer Energie. II.* Z. Phys. 144, 388—395, 1965, Nr. 4. (7. Febr.) (Freiburg, Br., Univ., Radiol. Inst.) Mit einer früher beschriebenen Apparatur, zu der noch einige Ergänzungen mitgeteilt werden, wurde die spezifische primäre Ionisation von Elektronen der Primärenergie 6,3; 15 und 30 keV in strahlenbiologisch interessanten Gasen untersucht. Die relative reduzierte spezifische primäre Ionisation bei 30 keV, bezogen auf die Elektronendichte von N_2 , ist: N_2 : 1; O_2 : 0,99; A: 1,08; CO_2 : 1,1; SO_2 : 0,96; H_2 : 1,95; H_2O : (1,47); NH_3 : 1,68; C_2H_2 : 1,65; C_2H_4 : 1,81; CH_3Br : 1,37; CH_3J : 1,13. Bei den ersten acht Gasen wurde keine Abhängigkeit der relativen spezifischen primären Ionisation von der Primärenergie beobachtet, bei den letzten vier nimmt diese Größe von 15 auf 30 keV ein wenig ab. Die pro Primäronisation nötige Energie liegt zwischen 66 und 110 eV, je nach Gas. Die Ergebnisse werden mit der BETHESchen Theorie qualitativ diskutiert. Die primäre Ionisation liegt in biologischer Substanz wohl um den Faktor 1,4 bis 2 höher als in luftäquivalenter Substanz der gleichen Dichte. Daniel.

6579 G. Haberstroh. *Untersuchung der charakteristischen Energieverluste mit Hilfe der Gegenfeldmethode.* Z. Phys. 145, 20—43, 1956, Nr. 1. (9. Apr.) (Hamburg,

Univ., Inst. Angew. Phys.) Ziel der Untersuchung war es, die Intensität der Elektronen, die beim Durchgang durch dünne Folien einen charakteristischen Energieverlust erlitten haben, als Funktion von Winkel, Energieverlust und Primärenergie zu messen. Die im einzelnen beschriebene angewandte Gegenfeldmethode mißt die integrale Winkel- und die integrale Energieverteilung. Die aus einer Glühkathode austretenden Elektronen werden auf einige keV beschleunigt, elektronenoptisch gebündelt, nach Durchsetzen der Folie ausgeblendet und in einem in etwa auf Kathodenpotential liegenden Auffänger nachgewiesen. Testmessungen über die Konstanz der Hochspannung und des Emissionsstromes und über die Elektronenoptik werden geschildert. Bei Al (Ge), 35 keV Primärenergie, lag der erste charakteristische Energieverlust bei 15,16 eV (16,16 eV) und der zweite bei 30,6 eV (33,2 eV). Ferner wurde Al_2O_3 , Ag und Au untersucht. An einer einkristallinen Al-Folie wurde der erste Verlust bei den Reflexen 200, 220 und 000 gemessen. Die Winkelverteilung wurde bei Al und Ge für den ersten charakteristischen Verlust, die Abhängigkeit von der Primärspannung (20 bis 40 kV) bei Al für den ersten und zweiten Verlust aufgenommen. Vor den Messungen im Primärstrahl besitzen die im abgelenkten Strahl den Vorteil, von Löchern in der Folie unabhängig zu sein. Die Ergebnisse werden im Zusammenhang mit Überlegungen zur Messung der Poisson-Verteilung diskutiert. Daniel.

6580 J. Weiss and W. Bernstein. *Energy required to produce one ion pair for several gases*. Phys. Rev. (2) **98**, 1828—1831, 1955, Nr. 6. (15. Juli.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Für mehrere Gase wurden mit einer Parallelplattenionisationskammer in Verbindung mit einem Eisensulfatdosimeter die Energieverluste W bestimmt, die für die Produktion eines Ionenpaares durch Elektronen notwendig sind. Ergebnisse: Luft 33,9; Stickstoff 34,8; Sauerstoff 30,9; CO_2 32,6; Argon 25,5; Methan 26,8; Äthylen 26,3 eV. Knecht.

6581 M. C. Newstein. *Variational treatment of elastic scattering of electrons from hydrogen*. Phys. Rev. (2) **99**, 628, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Stationäre Ausdrücke werden für die Direkt- und Austausch-Streuamplituden abgeleitet. Der Vergleich der direkten Amplituden bei statischem und tatsächlichem Potential zeigt, daß der Haupteffekt der Polarisierung bei 1,2 Volt in bedeutender Reduzierung des direkten Querschnitts besteht, während er bei 3,4 und 9,5 Volt in der Reduzierung der Vorwärts- und Rückwärtsamplituden besteht. Rechnungen über die vollständigen Querschnitte unter Einschluß der Austauscheffekte liefern Ergebnisse, die bei 3,4 und 9,5 Volt gut mit denen von MORSE und ALLIS übereinstimmen. Unter gewissen (angegebenen) Bedingungen ist ein von BOYET und BOROWITZ benutztes Theorem nicht anwendbar. Daniel.

6582 Lewis B. Leder and L. Marton. *Cross sections for the characteristic energy loss of electrons*. Phys. Rev. (2) **99**, 647, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Im Gegensatz zu früher, wo sie photographischen Nachweis benutzten, können Verff. jetzt absolute Intensitäten bei charakteristischen Energieverlusten von Elektronen in Festkörpern mit einem geeichten Multiplier messen. Als Detektor dient ein mit einem Phosphor bedecktes Glasfenster über einem 1P21-Multiplier. Angaben über die Hilfsapparaturen und die Geometrie werden gemacht. Bei 30 keV Primärenergie und 400 Å Au beträgt das Verhältnis Intensität der elastischen Streuung zu der der charakteristischen 3,4, bei 100 Å C 7,4. Daten über die Änderung dieser Verhältnisse und der differentiellen Querschnitte mit der Dicke und der Primärenergie wurden vorgetragen. Daniel.

6583 L. Albert. *Über den Einfluß diskreter Energieverluste der Elektronen auf die Struktur der Bremsstrahl-Isoschromaten*. Z. Phys. **143**, 513—532, 1955, Nr. 5.

(10. Jan. 56) (Karlsruhe, T. H., Phys. Inst.) Mit einem fokussierenden Vakuum-Röntgenspektrometer nach dem JOHANN-Prinzip wurden mit Glimmerplättchen (0,1—0,2 mm Dicke) bei variabler Kristallkrümmung Isochromatenkurven bei Glanzwinkeln von etwa 19° aufgenommen. Zur stabilisierten festeingestellten Hochspannung wurden durch Hinzuschalten von Anodenbatterien Stufen von 1,5 bis 3,5 Volt erhalten. Die Grenzspannung betrug rund 1900 Volt. Die Schwankungen der lichtelektrisch stabilisierten Röntgenröhrenspannung wurden mit ± 1 bis ± 2 Volt angegeben, der Strom (3 mA, Akkumulator) auf $\pm 1,5\%$ konstant gehalten. Die offene Glas-Röntgenröhre (0,1 bis 0,2 mm dicke Bleche als Antikathodenmaterial) und der Spektrograph wurden bis 10^{-5} Torr evakuiert. Das Auslösezählrohr (90 Torr Ar, 15 Torr Äthylalkohol) absorbierte etwa 80% der einfallenden Strahlung. Zählerspaltbreite 0,15 mm, entsprechend 2 Volt spektraler Breite. Apertur 1° . Impuls-zählung bei festem Intervall von drei Minuten. Isochromatenkurven von Wolfram, Gold und Platin zeigen eine treppenartige Struktur. Die Stufenbreite hängt vom Anodenmaterial ab (vermutungsweise durch Energieabgabe der Elektronen im Anodenmaterial). Die Stufen werden mit wachsender Spannung unschärfer. Reproduzierbarkeit der Stufen, wenn äußerste Sauberkeit der Anodenoberfläche vorliegt. Ausfriervorrichtung der Ölpumpendämpfe und Verwendung von Glas-Röntgenröhre. Das Minimum (zwischen 10 und 20 Volt oberhalb der Grenzspannung) in Bremsstrahl-Isochromaten bei Verwendung von massivem Anodenmaterial wird durch das periodische Potential des Antikathodengitters und durch die besondere Form des Energieverlustspektrums der Elektronen erklärt. Weyerer.

6584 Edgar Everhart, R. J. Carbone and Gerald Stone. *Differential cross-section measurements for large-angle collisions of helium, neon, and argon ions with argon atoms at energies to 100 kev.* Phys. Rev. (2) **98**, 1045—1049, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Storrs, Conn., Univ., Phys. Dep.)

Robert J. Carbone, Gerald Stone and Edgar Everhart. *Cross section measurements for large angle collisions of He, Ne and Ar ions with argon gas atoms at energies from 25-100 kev.* Ebenda S. 1150. (Kurzer Sitzungsbericht.) Messung des differentiellen Wirkungsquerschnittes für die Streuung positiver He-, Ne- und Ar-Ionen an Ar-Atomen bei 25, 50 und 100 keV. Druck des beschossenen Ar-Gases einige μ Hg, d. h. im wesentlichen ist nur mit Einfachprozessen zu rechnen. Gemessen wird die aus dem Primärstrahl in einen variierbaren Winkelbereich bis zu 38° (Winkelauflösungsvermögen 2°) gestreute positive Ladung in einem schwenkbaren FARADAY-Käfig, und zwar ohne die Kleinwinkelstreuung. Die gemessenen Wirkungsquerschnitte entsprechen nicht der RUTHERFORDSchen Streuformel; die Abweichungen werden mit Abschirmung durch Elektronen, Ionisierung und Ladungsaustausch zu erklären versucht. H. C. Wolf.

6585 Gerald Stone, Robert Carbone and Edgar Everhart. *Validity criteria for calculating the differential cross section for collisions of Kev ions with atoms.* Phys. Rev. (2) **98**, 1150, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Connecticut.) Klassisch kann der differentielle Wirkungsquerschnitt für Einzelstöße von Ionen im keV-Bereich mit Atomen errechnet werden, wenn erstens die DE BROGLIE-Wellenlänge des stoßenden Teilchens klein ist gegen die Dimensionen des streuenden Teilchens und zweitens die Ablenkung auch bei Beachtung der Unschärferelation definiert ist. In einem großen, experimentell zugänglichen Bereich sind beide Bedingungen für eine klassische Rechnung erfüllt.

H. C. Wolf.

6586 P. M. Stier, C. F. Barnett, R. A. Howard and W. Bugg. *Charge states of hydrogen ions in gases.* Phys. Rev. (2) **98**, 1149, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1146. (Oak Ridge Nat. Lab.) Mes-

sungen von Ladungsaustauschquerschnitten von Wasserstoff-Ionen, die durch ein fremdes Gas strömen, wurden auf einen Energiebereich zwischen 3 und 30 keV ausgedehnt. Die Bruchteile der H-Strahlen mit den Ladungen +1, 0 und -1 nach Durchqueren des Untersuchungsraumes sowie der Querschnitt eines neutralen Atoms für Elektronenverlust oder -einfang wurden bestimmt. Die Ergebnisse schließen sich gut an die früheren (bei höherer Energie) an und stimmen mit Resultaten von WHITTIER sehr gut überein. Bei geringen Energien ist die mittlere Ladung des Ionenstrahles bei den untersuchten Gasen jeweils verschieden, z. B. in He fast +1 und geht gegen Null in Gasen mit geringem Ionisierungspotential. Dieses Verhalten entspricht dem von schwereren Gasen bei höherer Energie. Busz-Peuckert.

6587 Sol Krasner and J. Cuevas. *Electron loss cross sections of moving helium atoms.* Phys. Rev. (2) **98**, 1149, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago; Madrid, Spain, Junta Energ. Nucl.) Messung des Energieverlustes durch einfache oder doppelte Ionisierung bei einem einfachen Zusammenstoß von He-Atomen mit Geschwindigkeiten von 100 bis 450 keV. Messung in H₂, He und Luft. Die geladenen Teilchen werden magnetisch analysiert. Die gemessenen Wirkungsquerschnitte sind etwas größer als die früher (MONTAGUE, s. diese Ber. **30**, 1094, 1951) für H gemessenen und wachsen mit wachsender Energie. H. C. Wolf.

6588 Sol Krasner. *Electron loss cross sections for helium atoms passing through gases.* Phys. Rev. (2) **99**, 520—526, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud., Dep. Phys.) Messung des Wirkungsquerschnittes für den Stoßprozeß, bei dem He-Atome mit Energien zwischen 100 und 450 keV in einem Gas ein oder zwei Elektronen verlieren. Die durch Stoß erzeugten Ionen werden von einem starken magnetischen Feld aus dem Strahl herausgelenkt, die Schwächung des Primärstrahls wird gemessen. Einfache und doppelte Ionisierung können nicht unterschieden werden. Die Wirkungsquerschnitte wachsen gleichförmig mit wachsender Energie. Bei 100 bzw. 450 keV betragen sie in Luft $30,2 \pm 0,8$ bzw. $43,9 \pm 1,5$; in Wasserstoff $5,8 \pm 0,6$ bzw. $12,5 \pm 0,8$ und in He $11,6 \pm 0,6$ bzw. $16,8 \pm 0,4 \cdot 10^{-17} \text{ cm}^2/\text{Atom}$. H. C. Wolf.

6589 H. W. Berry. *Scattering of fast neon atoms in neon gas.* Phys. Rev. (2) **99**, 553—555, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Syracuse, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Die Streumessungen an Ar (s. diese Ber. **29**, 501, 1950) werden auf Ne ausgedehnt. Gemessen wird die Winkelverteilung von Ne-Atomen mit Energien zwischen 0,3 und 3,0 keV nach Streuung an Ne-Gas von einigen Torr für Ablenkwinkel zwischen 16 und 64°. Das zwischenatomare Potential wird daraus für Atomabstände zwischen 0,4 und 1,0 Å zu $V(r) = 10,4 \cdot 10^{-9} e^{-4,26r} \text{ ergs}$ (r in Å) gemessen. Außerdem wurden die Winkelverteilung und der Wirkungsquerschnitt für die Ionenerzeugung beim Stoß neutraler Atome gemessen. H. C. Wolf.

6590 W. B. Hawkins. *Alignment of sodium atoms.* Phys. Rev. (2) **96**, 532—533, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Polarisation von Na-Atomen im Grundzustand durch zirkular polarisierte Einstrahlung der Resonanzlinie war bereits früher nachgewiesen worden. Ein ähnlicher Effekt wurde bei unpolarisierter, aber gerichteter Einstrahlung gemessen. Friedburg.

6591 S. Chandrasekhar and G. Herzberg. *Energies of the ground states of He, Li⁺ and O⁺.* Phys. Rev. (2) **98**, 1050—1054, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Chicago, Ill., Univ.; Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Phys.) Für den Helium-Grundzustand wurde eine vollständige 14-parametrische HYLLERAAS-Berechnung durchgeführt. Der Einfluß von weiteren elf Termen wurde abgeschätzt, indem für jeden Term einzeln eine 15-parametrische Berechnung durchgeführt wurde. Mit

den vier einflußreichsten dieser elf Terme wurde dann eine 18-parametrische Wellenfunktion gewonnen mit der Verwendung des k -Parameters der 14-parametrischen Berechnung. Die Ionisationsenergie des He wird durch Extrapolation aus den Werten der 6-, 10-, 14- und 18-parametrischen Berechnung nach Berücksichtigung der Relativitätskorrekturen zu $(198310,4 \pm 2) \text{ cm}^{-1}$ bestimmt. Dieser Wert stimmt auf $0,1 \text{ cm}^{-1}$ mit der letzten experimentellen Bestimmung der Ionisationsenergie überein. Sowohl die Genauigkeit der experimentellen als auch die der berechneten Ionisationsenergie reicht noch nicht aus, um die LAMB-Verschiebung des He-Grundzustandes zu bestimmen. Die Berechnung von 12-parametrischen HYLLERAAS-Funktionen für den Li^+ - und den O^{6+} -Grundzustand führen zu ähnlichen, jedoch mit größeren Fehlergrenzen behafteten Ergebnissen. Nöldeke.

6592 James H. Bartlett. *Helium wave equation.* Phys. Rev. (2) **98**, 1067—1070, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Für den Grundzustand des Heliums wird mit Hilfe eines Iterationsverfahrens eine Wellenfunktion gewonnen. Die Funktion wird mit der sechsparametrischen HYLLERAAS-Funktion verglichen und die Güte der Approximation diskutiert. Nöldeke.

6593 L. D. White. *The g factor of the electron in the $2S$ state of hydrogen.* Phys. Rev. (2) **98**, 1194, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Mit einer Anordnung, ähnlich der von LAMB und RETHERFORD benutzten, wurde das Verhältnis des Elektronen- g -Faktor g_s , zum Protonen- g -Faktor g_p im $2S$ -Zustand des Wasserstoffes zu $g_s/g_p = 658,231 \pm 0,008$ gemessen. Nöldeke.

6594 W. W. Piper and J. S. Prener. *Hartree-Fock wave functions for Mn^{+4} .* Phys. Rev. (2) **100**, 1250, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Schön.

6595 A. G. Shenstone. *The third spectrum of nickel (Ni III).* J. opt. Soc. Amer. **44**, 749—759, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Princeton, N. J., Univ.) Im Wellenlängenbereich von 600 Å bis 3000 Å wurde das Ni III-Spektrum untersucht. Aus den gemessenen und tabellierten Wellenlängen von 800 Ni III-Linien wurde ein Termschema von 168 Termen konstruiert. Die zu den Elektronenkonfigurationen $3d^8$, $3d^7 4s$ und $3d^7 4p$ gehörenden Terme wurden fast alle gefunden. Außerdem konnten noch eine Reihe zu anderen Konfigurationen gehörende Terme gefunden werden. Die Ionisierungsspannung wird zu $36,16 \text{ Volt}$ berechnet. Nöldeke.

6596 G. R. Fowles. *Interference measurements in the spectrum of mercury.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 760, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Salt Lake City, Utah, Univ.) Mit einem FABRY-PEROT-Interferometer wurden die Wellenlängen von 20 Hg I-Linien des Typs $7s^1,^3S\text{-}np^1,^3P^o$ zwischen 4800 und 7800 Å gemessen und die Termwerte der höheren ungeraden P^o -Terme bestimmt. Wellenlängen und Termwerte sind tabelliert. Nöldeke.

6597 J. Blackie and T. A. Littlefield. *Vacuum wavelength measurements in the ultra-violet spectrum of iron.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 398—404, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (Newcastle upon Tyne, Univ. Durham, King's Coll.) Die von der J. A. U. (Trans. Astr. Union **6**, 79, 1938) in dem Spektralbereich von 2458 bis 2853 Å empfohlenen sekundären Eisenstandardwellenlängen gehen auf Messungen von BURNS und WALTERS, JACKSON, MEGGERS und HUMPHREYS zurück und sind auf sieben gültige Ziffern am PFUND- bzw. Vakuumseisenbogen mit PEROT-FABRY gegen den primären Cd-Standard oder gegen Neon- und Kryptonstandards bestimmt. Da für genauere Messungen ein Bogen ungeeignet ist und dann eine Angabe der Wellenlängen auf acht Ziffern wegen der Breite der Linien nicht

gerechtfertigt ist, verwenden Verff. eine im einzelnen beschriebene SCHÜLERSche Hohlkathode mit flüssiger Luftkühlung zur Erzeugung des Spektrums. Gemessen wurde mit dem Reflexionsstufengitter in Autokollimation gegen die rote Cd-Linie, dessen Dispersion mit einem HILGER-Quarzspektrographen gekreuzt wurde. Gegenüber einer Messung mit dem PEROT-FABRY besteht der Vorteil, daß keine Korrekturen wegen des Phasensprunges notwendig sind. Die noch notwendigen Korrekturen wegen der Nicht-Linearität der Dispersion und wegen der Schwerpunktsverschiebung durch den Envelope-Effekt sind von den Verff. früher diskutiert (Proc. roy. Soc. (A) **218**, 577, 1953; J. opt. Soc. Amer. **45**, 658, 1955). Die Vakuumwellenlängen von 27 Eisenlinien, die zugehörigen Wellenzahlen und die nach der EDLÉNSchen Dispersionsformel auf spektroskopische Standardluft umgerechneten Wellenlängen sind angegeben auf acht gültige Ziffern, da der mittlere Fehler unter $\pm 0,0001 \text{ \AA}$ liegt und die am Termschema geprüfte innere Konsistenz der Werte einiger Niveaudifferenzen dem nicht widerspricht. Die Werte wurden mit den J. A. U.-Werten und den älteren Präzisionsmessungen verglichen.

Bartholomeyczky.

6598 Chr. Klixbüll Jørgensen. *Studies of absorption spectra. VII. Systems with three and more f-electrons.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan mat. fys. Medd.) **29**, 1—29, 1955, Nr. 11.

H. Ebert.

6599 H. R. Moore and F. C. Chalklin. *The K-series emission spectrum of neon.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 717—725, 1955, Nr. 8 (Nr. 428 A). (1. Aug.) (Church, N. Zeal., Canterb. Univ. Coll., Phys. Dep.) Die Strahlung wurde mit einer elektrodenlosen Entladungsröhre erzeugt. Zwischen der Röhre und dem Spektrometer befand sich ein Fenster aus einem $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$ dicken Formvar-Film, der durch eine etwa gleich dicke Al-Aufdampfschicht undurchlässig für sichtbares Licht gemacht war. Die Auflösung des Spektrographen mit gebogenem Kristall betrug ca. 37 X-E./mm bei 15 Å in erster Ordnung. Das Spektrum wurde mit Ilford Q-Emulsionen auf ebenen Glasplatten aufgenommen. Auf der kurzwelligen Seite der $K_{\alpha_{1,2}}$ -Linie konnten mindestens 21 Linien beobachtet, jedoch keine von ihnen vollkommen aufgelöst werden. Ein Teil ließ sich identifizieren. Die $K_{\alpha_{1,2}}$ -Linie ist asymmetrisch, breiter auf der langwelligen Seite. Sehr wahrscheinlich handelt es sich um teilweise Trennung der beiden Komponenten.

G. Schumann.

6600 D. E. Bedo and D. H. Tomboulion. *Soft X-ray emission spectrum of germanium.* Phys. Rev. (2) **100**, 1257, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.)

Schön.

6601 T. H. Maiman and W. E. Lamb jr. *Triplet fine structure of helium.* Phys. Rev. (2) **98**, 1194, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Bei durch Elektronenstoß angeregten He-Atomen wurden durch eingestrahlte Hochfrequenz Übergänge zwischen den einzelnen Triplett-Feinstrukturtermen erzwungen. Der Abstand $3^3P_1 - 3^3P_2$ wurde zu $(6583 \pm 1) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ gemessen.

Nöldeke.

6602 Hubert Krüger und Ulrich Meyer-Berkhout. *Bestimmung der elektrischen Quadrupolmomente der Kerne Rb^{85} und Rb^{87} durch Messung der Hochfrequenzübergänge im $6^2P_{3/2}$ -Term des Rb-Atoms.* Naturwissenschaften **42**, 94—95, 1955, Nr. 4. (Febr.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Das Licht einer Rubidiumlampe wurde linear polarisiert in ein Rb-Dampf enthaltendes Fluoreszenzgefäß eingestrahlt und das Fluoreszenzlicht in einer Ebene senkrecht zur Einstrahlungsrichtung mit zwei Photomultipliern gemessen, wobei die violette Fluoreszenzstrahlung vom zweiten Dublett der Hauptserie ($6^2P_{3/2,1/2} - 5^2S_{1/2}$) beobachtet wurde. Das Fluoreszenzgefäß befand sich in der Schwingspule eines durch-

stimmbaren Senders, wodurch Dipolübergänge zwischen den Hyperfeinstrukturtermen induziert werden konnten. Mit der sich dabei ergebenden Verminderung der Anisotropie der Fluoreszenzstrahlung ändern sich die Multiplierströme, deren Differenz bei moduliertem Sender (34 Hz) nach Verstärkung und phasenempfindlicher Gleichrichtung registriert wurde. Bei kleiner Hochfrequenzfeldstärke konnten vier der insgesamt sechs Übergänge beobachtet und zugeordnet werden, die der Auswahlregel $\Delta F = \pm 1$ entsprechen. Aus den ermittelten Kernquadrupolkonstanten $B^{85} = (8,40 \pm 0,4)$ MHz und $B^{87} = (4,06 \pm 0,2)$ MHz ergeben sich bei Vernachlässigung von Konfigurationsstörungen die Kernquadrupolmomente der Rb-Isotope zu $Q(\text{Rb}^{85}) = +(0,29_4 \pm 0,02) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$, $Q(\text{Rb}^{87}) = (+0,14_3 \pm 0,01) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$.
Wagner.

6603 Gerold Lührs und Andreas Steudel. *Über das Kernquadrupolmoment des La^{139}* . Naturwissenschaften 42, 120, 1955, Nr. 5. (März.) (Heidelberg, Univ., Univ., I. Phys. Inst.) Vorläufige Mitteilung über mit Hilfe eines FABRY-PÉROT-Interferometers vorgenommene Messungen der Hyperfeinstruktur an je zwei Linien des LaI- und des LaII-Spektrums. Die Messungen lassen es als wahrscheinlich erscheinen, daß das Quadrupolmoment erheblich kleiner ist als der von MURAKAWA und KAMEI (s. diese Ber. 33, 2708, 1954) angegebene Wert von $(0,9 \pm 0,1) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$.
Wagner.

6604 Kiyoshi Murakawa. *Hyperfine structure of the spectrum of Mn I*. J. Phys. Soc. Japan 10, 336—338, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Inst. Sci. a. Technol.) Der Kern Mn^{55} mit dem Kernspin $5/2$ ist in bezug auf das Teilchenschalenmodell anomal und daher ist es von Interesse, das Quadrupolmoment zu bestimmen, jedoch hatten frühere Untersuchungen der Hyperfeinstruktur noch keine eindeutigen Abweichungen von der Intervallregel ergeben. Die Messung der Hyperfeinstruktur der Linien 5432, 5395 und 4034 Å, die alle zu dem praktisch nicht aufspaltenden Grundterm $3d^5 4s^2 {}^6S_{5/2}$ führen, ergab nicht verschwindende Quadrupolkonstanten für die oberen Zustände der betreffenden Übergänge. Mit Hilfe der CASIMIRSchen Formel wurde das Quadrupolmoment zu $(0,4 \pm 0,2) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ bestimmt, während JAVAN und ENGELBRECHT (s. diese Ber. S. 785) mit Mikrowellenspektroskopie $0,55 \cdot 10^{-24} \text{ cm}$ erhielten. Bartholomeyczky.

6605 Ebbe Rasmussen and Victor Middelboe. *Spectroscopic investigations of separated krypton isotopes*. K. Danske vidensk. Selsk. (Dann. mat. Fys. Medd.) 30, 1—22, 1955, Nr. 13. Die Isotopverschiebung der geraden Kryptonisotope liegt unter der durch DOPPLER-Breite und Auflösungsvermögen der Interferometer bedingten Grenze und kann daher an ungetrenntem Krypton nicht gemessen werden. Die Trennung wurde mit der von KOCH gebauten elektromagnetischen Isotopentrennanlage durchgeführt, wobei die reinen Isotope auf Aluminiumblechen gesammelt wurden, die nachher als Elektroden in GEISSLERschen Röhren eingeschmolzen bei Ausglühen mit Hochfrequenz das gesammelte Isotop wieder freigaben. Mit PEROT-FABRY und Prismenspektrograph wurden für die Isotope 82, 84 und 86 alternierende Aufnahmen auf gleicher Platte hergestellt und aus den Differenzen der Durchmesser der Interferenzringe die Isotopverschiebung in den stärksten Linien der $1s$ — $2p$ - und $1s$ — $3p$ -Übergänge (in PASCHENS-Bezeichnung) ermittelt. Die Verschiebungen für 82—84 und 84—86 sind gleich und ihr Vorzeichen entspricht einem Masseneffekt. Unter der rohen Annahme, daß die Termverschiebung ΔE der höheren Terme auf den BOHRschen Mitbewegungseffekt $\Delta E = (M_2 - M_1)/(M_2 + M_1) \cdot m$ zurückzuführen sind, werden experimentelle Werte für die Termverschiebung der $1s$ -Terme abgeleitet und mit den nach dem Mitbewegungseffekt berechneten verglichen. Demnach kann der größte Teil der Termverschiebung aus dem normalen Masseneffekt erklärt werden und nur für den tiefsten Term $1s_2$ kann mit Sicherheit auf einen spezifischen Masseneffekt (Kopplungs-Effekt) der Größe $+2 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$

geschlossen werden. Bei der Untersuchung der magnetischen Hyperfeinstruktur des abgetrennten Isotopes 83 störten die noch vorhandenen Reste der benachbarten Isotope die ausführlich diskutierte Analyse der Aufnahmen von sechs ausgewählten Linien nicht. Mit dem für Kr^{83} gesicherten Kernspin von $9/2$ ergibt sich aus der Abweichung von der LANDÉschen Intervallregel und der Theorie der Quadrupolwechselwirkung ein Quadrupolmoment von $+(0,22 \pm 0,02) \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2$ gegenüber dem von KORSCHING 1938 angegebenen Wert von $+0,15 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2$.
Bartholomeyczkyk.

6606 A. P. Stone. *Isotope shifts in the spectrum of helium.* Nature, Lond. **176**, 130, 1955, Nr. 4472. (16. Juli.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Isotopenverschiebung der 2^1S , 2^3S -Terme von He wurde mit Hilfe der von HYLLERAAS und Mitarbeitern sowie von HUANG berechneten Wellenfunktionen, in denen die Konfigurationswechselwirkung berücksichtigt ist, berechnet. Die Übereinstimmung mit den gemessenen Termverschiebungen ist gut.
Hunger.

6607 P. M. Griffin and J. R. McNally jr. *Zeeman effects in the spectrum of plutonium.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 63, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Stable Isotope Res. Prod. Div., Nat. Lab.) Zwischen 2500 und 6900 Å wurden von ca. 200 Pu-Linien bei Feldstärken von 25000 Oersted Aufnahmen von gut aufgelösten ZEEMAN-Strukturen gewonnen. Eine vorläufige Analyse zeigt, daß viele Pu-Terme kleine J-Werte von $1/2$, $3/2$ und $5/2$ besitzen.
Nöldeke.

6608 K. L. Vander Sluis and J. R. McNally jr. *Nuclear spin of uranium-235.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 65—66, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Stable Isotope Res. Prod. Div., Nat. Lab.) Mit einem FABRY-PEROT-Interferometer Ind einer genauer beschriebenen elektrodenlosen Hochfrequenzentladungslampe wurde die Hyperfeinstruktur des U 235 untersucht. Annähernd 150 U I-Linien zeigten eine Hyperfeinstruktur, die Linie $\lambda = 6465 \text{ Å}$ wurde in eine aus mindestens sieben Komponenten bestehende Fahnenstruktur aufgelöst, aus Intensitätsmessungen an dieser Linie wurde der Spin des U 235-Isotopes zu $I = 7/2$ bestimmt.
Nöldeke.

6609 J. A. Collinson. *Isotope shift in Hf/I.* Phys. Rev. (2) **96**, 949—951, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Mit einem FABRY-PEROT-Interferometer wurde zwischen 6800 und 2900 Å die Hyperfeinstruktur von 74 HfI-Linien untersucht. Viele Linien zeigten eine Aufspaltung von etwa $35 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ in zwei Komponenten, die als Isotopieverschiebung zwischen den Isotopen Hf^{178} und Hf^{180} gedeutet wird. Auf Grund der beobachteten Isotopieverschiebung wird die Konfiguration $5d^2 6s^2$ sieben tiefliegenden Feinstrukturtermen zugeordnet.
Nöldeke.

6610 Harold Salwen. *Resonance transitions in molecular beam experiments. I. General theory of transitions in a rotating magnetic field.* Phys. Rev. (2) **99**, 1274 bis 1286, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Ausführliche quantenmechanische Behandlung der π -Komponente der erzwungenen magnetischen Dipolstrahlung (a) für ein reines ZEEMAN-Multiplett (äquidistante Terme) und (b) für nicht äquidistante Terme. Fall (a) wird exakt gelöst, die Ergebnisse stimmen mit älteren Rechnungen überein, werden aber in einer Form erhalten, die sich besser über die Geschwindigkeitsverteilung im Atomstrahl integrieren läßt. Fall (b) wird näherungsweise gelöst und liefert die Theorie der experimentell schon früher beobachteten Doppelquantenübergänge.
Friedburg.

6611 M. J. Seaton. *Cross sections for $2s \rightarrow 2p$ transitions in H and $3s \rightarrow 3p$ transitions in Na produced by electron and by proton impact.* Proc. phys. Soc., Lond. (A)

668, 457—473, 1955, Nr. 6 (Nr. 426A). (1. Juni.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Die Rechnung berücksichtigt starke Kopplung. Für H wird die Genauigkeit der verwendeten Näherung auf $\pm 20\%$ abgeschätzt. Für Anregung des Na-Überganges durch Elektronenstoß ergibt sich gute Übereinstimmung mit dem Experiment. Die Gültigkeit des entwickelten Verfahrens ist beschränkt auf optisch erlaubte Übergänge mit genügend großer Linienstärke und versagt z. B. für $1s \rightarrow 2p$ in H. G. Schumann.

6612 Robert E. Swanson and Robert H. McFarland. *Temperature sensitivities of the sensitized fluorescence spectrum of thallium.* Phys. Rev. (2) **98**, 1063—1067, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Manhattan, Kansas, State Univ., Dep. Phys.) Mit Hilfe eines Gittermonochromators und eines Photomultipliers wird die sensibilisierte Fluoreszenz eines Thallium-Quecksilberdampfes untersucht. Die Intensitäten der Thalliumfluoreszenzlinien wurden in ihrer Abhängigkeit vom Quecksilberdampfdruck gemessen. Die Ergebnisse sind graphisch dargestellt und werden diskutiert. Nöldeke.

6613 Bennett Kivel. *Electron broadening and shift of spectral lines of helium.* Phys. Rev. (2) **98**, 1055—1060, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Die quantenmechanische Behandlung der Linienverbreiterung durch Elektronenstoß von KIVEL, BLOOM und MARGENAU (Phys. Rev. **98**, 495, 1955) wurde erweitert, um auch die durch Elektronenstoß eintretende Linienverschiebung zu berechnen. Die Theorie wird auf das He I-Spektrum angewandt. Da die $3d-2p$ -Linie des He I-Spektrums eine anomal kleine STARK-Verschiebung und HOLTSMARK-Verbreiterung besitzt, ermöglicht der Vergleich ihrer Linienform mit der anderer He I-Linien eine einfache Prüfung der Theorie. Nöldeke.

6614 Henry Margenau. *Electron effects in spectral line broadening.* Phys. Rev. (2) **98**, 1195, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Verff. untersucht den Einfluß von Ionen und Elektronen auf die Linienform im Plasma. Nöldeke.

6615 Roland E. Meyerott and Henry Margenau. *Line broadening by electrons: the validity of simple theories.* Phys. Rev. (2) **98**, 1195, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rand Corp.; Yale Univ.) Verff. vergleichen die Ergebnisse verschiedener Theorien zur Linienverbreiterung durch Elektronenstoß. Nöldeke.

6616 H. Margenau and Philip Rosen. *On the interaction of closed shells.* J. chem. Phys. **21**, 394—398, 1953, Nr. 3. (März.) (New Haven, Conn., Yale Univ.; Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Verff. beschäftigen sich mit der Berechnung des Wechselwirkungspotentials zwischen zwei Edelgas-Atomen. (Numerische Rechnungen für He.) Sie zeigen, daß die leider notwendige Benutzung von Näherungen für die Atom-Eigenfunktionen bei verschiedenen Verfahren zu wesentlich verschiedenen Resultaten führt. Grawert.

6617 J. A. Pople. *Molecular orbital perturbation theory. I. A perturbation method based on self-consistent orbitals.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 233—241, 1955, Nr. 1193. (20. Dez.)

J. A. Pople and P. Schofield. *Dasselbe. II. Charge displacement and stabilization in conjugated molecules.* Ebenda S. 241—247, (Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.) In einem Molekül sei ein Teil der Elektronen (die chemisch wichtigen) genauer quantenmechanisch zu untersuchen, während der Rest des Moleküls als effektiver Kern behandelt werden kann. Das gestellte Problem ist: Abänderung der Energie und Ladungsverteilung der „chemischen“ Elek-

tronen bei vorgegebener Änderung des Kernpotentials. Verf. entwickelt ein Näherungsverfahren. Anwendung auf Fragen der Struktur konjugierter Moleküle. Grawert.

6618 Roland S. Barker and Henry Eyring. *Evaluation of some electron repulsion integrals needed in molecular quantum mechanics. II. Use of the Neumann expansion in evaluation of two electron three-center repulsion integrals.* J. chem. Phys. **22**, 114—119, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Salt Lake City, Utah, Univ., Dep. Chem.; Princeton, N. J., Univ., Dep. Chem.) Grawert.

6619 A. C. Hurley. *On the method of atoms in molecules. II. An intra-atomic correlation correction.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 49—56, 1956, Nr. 1 (Nr. 433 A). (1. Jan.) (Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.) Den Ausgangspunkt bilden Berechnungen mit Ionenwellenfunktionen für H_2 . Nach der in Rede stehenden Theorie ist der Fehler der mit der Näherungswellenfunktion errechneten Energie des H_2 beim Kernabstand R gleich dem Fehler, der bei der Berechnung der Energie eines isolierten H^- durch die verwendete Näherung entsteht. Dieser rührt davon her, daß einmal ein ungeeigneter Wert für die Abschirmkonstante Z , d. h. eine Wellenfunktion, die eine falsche Elektronendichteverteilung ergibt, verwendet und außerdem die Korrelation zwischen den Bewegungen der beiden Elektronen des H^- vernachlässigt wird. Die Korrelationskorrektur unterscheidet. Da die H^- ist unabhängig von dem Wert Z . Zu jeder Wellenfunktion existiert daher eine „vollständig korrelierte“ Wellenfunktion, welche dieselbe Ladungsverteilung wie die vorgegebene liefert und deren Energiewert sich von dem der vorgegebenen durch eine von Z unabhängige Korrelationskorrektur unterscheidet. Da die Ladungsverteilungen der beiden Funktionen gleich sind, ergibt diese Korrektur gleichzeitig eine gute Näherung für die Berechnung der Molekülenergie für alle R und Z . Das Verfahren läßt sich unmittelbar auf kompliziertere Fälle verallgemeinern. Es wird speziell angewendet auf zwei Berechnungen der Bindungsenergie des H_2 im Grundzustand als Funktion von R , wobei die Übereinstimmung mit dem Experiment sich deutlich verbessert. G. Schumann.

6620 Charles W. Scherr. *On the use of atomic term values in molecular wave functions.* J. chem. Phys. **22**, 149—150, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Lab. Mol. Struct. Spectra, Dep. Phys.) Prüfung von Näherungsansätzen für Molekülberechnungen am H_2 -Molekül, wie Auswahl von Bahnexponenten und Ersetzung gewisser Integrale durch experimentelle oder auch theoretische Term-Werte. Grawert.

6621 J. R. Streetman and F. A. Matsen. *The united atom-separated atom treatment of H_2^+ .* Phys. Rev. (2) **94**, 805, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Texas.) Berechnung des H_2^+ -Ions, die auf dem Variationsansatz beruht: Wellenfunktion = Linearkombination von $1s$ -Funktionen um Kern 1, Kern 2 und den Mittelpunkt zwischen beiden Kernen. Grawert.

6622 Kurt Artmann. *Spinvalenz und reales Molekül.* Z. Phys. **144**, 549—571, 1956, Nr. 5. (März.) (Hamburg, Univ., Inst. Theor. Phys.) Bei Molekülen vom Typ H_2S , PH_3 liefert die HEITLER-RUMERSche-Näherung, die sogenannte Spinvalenz, die nur einen einzigen Term des Zentralatoms, nämlich den mit der höchsten Wertigkeit, berücksichtigt, die gleiche Abhängigkeit der Molekülenergie von den Winkeln zwischen den Außenatomen wie die Näherung der lokalisierten Valenz. Verf. ermittelt nun nach dem Spinvalenz-Verfahren bei den Verbindungen CH_3Cl , CH_2Cl_2 , $CHCl_3$ und den Cycloparaffinen die Energie als Funktion der Richtungen der vier Außenatome und kommt ebenfalls zu den gleichen Abweichungen der Gleichgewichtslage vom regulären Tetraeder wie mit der Methode der lokalisierten Valenz. Die Ergebnisse sind auch mit den

Beobachtungen im Einklang, wenn die sterische Abstoßung der Außenatome und die polaren Eigenschaften des Moleküls nachträglich qualitativ berücksichtigt werden.

M. Wiedemann.

6623 A. Pacault et P. Bothorel. *La rotation empêchée dans les molécules organiques. Aspect thermodynamique de la question.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 217 bis 229, Nr. 1. (Jan.) (Bordeaux, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) In ihrem Überblick behandeln Verff. die thermodynamische Theorie der gehemmten Rotation bei organischen Molekülen. Sie diskutieren dabei den freien und den gehemmten Rotor. Die Höhe der Potentialschwelle kann aus dem Vergleich der gemessenen thermodynamischen Funktion, der Entropie, spezifischen Wärme oder Gleichgewichtskonstante, und der nach der statistischen Thermodynamik, d. h. aus den Spektren berechneten Funktion ermittelt werden. Als Beispiel wird die Höhe der Potentialschwelle bei Styrol zu $V_0 = 2,8 \text{ kcal/Mol}$ berechnet. Die kalorimetrisch bestimmten Potentialschwellen einer Reihe organischer Moleküle sind tabelliert.

M. Wiedemann.

6624 Mlle Marie-Louise Josien et Mlle Jeanne-Marie Lebas. *Contribution à l'étude des dérivés monosubstitués de benzène par spectroscopie infra-rouge. I. Résultats expérimentaux.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 53—56, Nr. 1. (Jan.)

Mlle Marie-Louise Josien et Mlle Jeanne-Marie Lebas. *Dasselbe. II. Analyses des spectrogrammes dans les régions $2800\text{—}3200 \text{ cm}^{-1}$, $1400\text{—}166 \text{ cm}^{-1}$ et $700\text{—}800 \text{ cm}^{-1}$.* Ebenda, S. 57—61.

Mlle Jeanne-Marie Lebas et Mlle Marie-Louise Josien. *Dasselbe. III. Essai d'interprétation des variations de fréquences C-H avec l'environnement moléculaire.* Ebenda S. 62—64. (Bordeaux, Fac. Sci.) Die Ergebnisse einer ultrarotspektroskopischen Untersuchung in den Spektralbereichen $660\text{—}800$, $1400\text{—}1610$ und $2830\text{—}3220 \text{ cm}^{-1}$ werden im I. Teil der Arbeit für die nachstehenden Verbindungen angegeben: Nitrobenzol, Thiophenol, Chlorbenzol, Brombenzol, 1-Trifluormethylbenzol, Benzoylchlorid, Benzaldehyd, Benzonitril, 1-Trichlormethylbenzol, Amylbenzoat, Benzolsulfonylchlorid, Äthylbenzoat, Acetophenon, Jodbenzol, Phenol, Anilin, 1-Dichlormethylbenzol, Anisol, 1-Chlormethylbenzol, 1-Brommethylbenzol, Toluol, Triäthylbenzylsilan, Äthylbenzol, Pyridin und Benzol. Im II. Teil werden unter Heranziehung von Literaturwerten und Eingehen auf die speziellen Schwingungsformen die erhaltenen Frequenzwerte zugeordnet und die Zuordnungen diskutiert. Der III. Teil enthält eine Diskussion der CH-Frequenzen im Hinblick auf die Dipolmomente der Moleküle, die induktiven oder mesomeren Effekte der einzelnen Substituenten sowie die Ausbeute an meta-Verbindungen bei einer ersten Nitrierung.

Brügel.

6625 G. Paillard. *Contribution à l'étude des solutions de gaz par spectrographie infrarouge.* J. Phys. Radium **16**, 281—285, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Sorbonne, Lab. Rech. Phys.) Der Vergleich der Absorptionsspektren von Methan und Äthylen mit denen ihrer Lösungen in Tetrachlorkohlenstoff und Schwefelkohlenstoff in dem Bereich von $800\text{—}6500 \text{ cm}^{-1}$ zeigt, erstens, daß die Rotationsfeinstruktur in den Lösungsspektren wegen der Behinderung der Rotation durch zwischenmolekulare Wechselwirkungen verschwindet, und zweitens, daß die Schwingungsbanden für beide Lösungsmittel in gleichem Sinne verschoben sind, und zwar meistens nach kleinen Frequenzen zu. Diese Verschiebung — positiv oder negativ — ist erheblich (bis 180 cm^{-1}) und nicht mit der Art der Schwingung verknüpft. Eine Deutung der Beobachtungen wird nicht gegeben.

H. J. Hübner.

6626 J. Overend et H. W. Thompson. *Vibration-rotation bands of monodeuteroacetylene and the molecular dimensions.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 306—317, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) In einer früheren Arbeit (s. diese Ber. S. 624) konnten Verff. auf Grund einer Analyse mehrerer Rotations-Schwingungsbanden des D_2C_2 -Spektrums neue Werte für die Rotationskonstante

B_e des Gleichgewichtszustandes für D_2C_2 ermitteln durch Berechnung der α_1 -Koeffizienten, die die Rotationskonstanten in den verschiedenen Schwingungszuständen in Beziehung setzen. Da die von HERZBERG und STOICHEFF (Nature, Lond. 175, 79, 1955) angegebenen Bindungslängen r_e für $C \equiv C$ und $C-H$ einer kritischen Prüfung nicht mehr standzuhalten scheinen und zur Berechnung der Bindungslängen Werte von B_e für wenigstens zwei isotope Moleküllarten vorliegen müssen, haben Verff. durch Messung und Analyse einiger Schwingungs-Rotationsbanden von HC_2D bei hoher Auflösung die α_1 -Koeffizienten bestimmt und so $B_e = 0,9948$ für HC_2D gewonnen. Zusammen mit dem früher bestimmten Wert $B_e = 0,8503$ für D_2C_2 ergibt sich für die Bindungslängen:

	C—H	C \equiv C
OVEREND und THOMPSON	1,058	1,205 Å
HERZBERG und STOICHEFF	1,065	1,207 Å

Ferner wurden für die Schwingungszustände 00010 und 00003 (in der Bezeichnung nach HERZBERG, Infrared and Raman Spectra, 1945) die 1-Verdopplungskoeffizienten zu $q = 0,0056$ bzw. $0,0072$ bestimmt. Bartholomeyczky.

6627 R. A. Russell and H. W. Thompson. *Vibrational band intensities and the electrical anharmonicity of the NH group*. Proc. roy. Soc. (A) 234, 318—326, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Verff. bestimmten Lage und Intensität der Grund- und ersten Oberschwingungsbande ν_{NH} und $2\nu_{NH}$ der NH-Gruppe einer Reihe komplexer Moleküle. Die Ergebnisse der vorliegenden und einer vorangehenden Arbeit (J. chem. Soc. 1955, S. 483) über die Intensitäten der Grundschiwingung der NH-Gruppe in Aminen, Amidinen und heterozyklischen Verbindungen wurden verwendet, um Aufschlüsse über die mechanischen und elektrischen Anharmonizitäten zu erhalten. Da das Intensitätsverhältnis von Grund- zu Oberschwingung zwischen den verschiedenen untersuchten Verbindungen um eine Größenordnung schwankt, reicht eine mechanische Anharmonizität zur Deutung nicht aus, sondern es müssen Änderungen der elektrischen Dipolmomente mit der Bindungslänge verantwortlich gemacht werden. Unter der plausiblen Annahme, daß das schwingende System als zweiatomiges Molekül betrachtet werden kann, wurden mit Hilfe der von DUNHAM, HERZBERG und anderen abgeleiteten Intensitätsformeln der Grund- und Oberschwingungsbanden numerische Ausdrücke für die Änderungen des elektrischen Dipolmoments mit der Bindungslänge in den untersuchten NH-Komplexverbindungen abgeleitet und für Diäthylamin, Diphenylamin, Morphin und Carbazol zusammen mit den MORSEschen Potentialfunktionen im Diagramm wiedergegeben, wobei sich ein Zusammenhang mit dem Ionencharakter der Verbindung zeigt. Die Messungen selbst wurden durchgeführt teils mit einem PERKIN-ELMER-12C-Spektrometer, teils mit einem kleinen Gitterspektrometer mit Bleisulfidzelle als Empfänger. Bartholomeyczky.

6628 L. J. Bellamy and R. F. Branch. *Infra-red spectra of fluorinated hydrocarbons*. Nature, Lond. 173, 633—634, 1954, Nr. 4405. (3. Apr.) (London Min. Supply. Chem. Inspect.) H. Ebert.

6629 Ludovic Joulé, Georges Carpeni et Mlle Yolande Hamann. *Étude des spectres d'absorption UV des solutions aqueuses de pyrocatechine, en fonction des concentrations et du pH*. Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 448—450, Nr. 3. (März.) (Marseille, Fac. Sci. Lab. Chim. S. P. C. N.) Schön.

6630 Robert L. White. *Magnetic interactions in Σ molecules.* Phys. Rev. (2) **96**, 845, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Bei einigen symmetrischen Kreiselmolekülen wurde die magnetische Hyperfeinstrukturaufspaltung des Σ -Grundzustandes mit einem Mikrowellenspektrometer ausgemessen. Nöldeke.

6631 M. Peter and M. W. P. Strandberg. *Molecular-beam microwave-absorption spectroscopy.* Phys. Rev. (2) **99**, 667, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die bereits früher beschriebene Methode, die Absorption von Mikrowellen zur Verringerung der DOPPLER-Breite quer zu einem Atomstrahl zu messen, wurde weiter vervollkommen und eine Halbwertsbreite von 6 kHz erzielt. Friedburg.

6632 Yoshio Tanaka. *Absorption spectrum of nitrogen in the region from 1075 to 1650 Å.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 663—664, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Mass., Air Res. Devel. Command, Air Force Cambridge Res. Center, Geophys. Res. Direct.) Mit einer Argon-Lampe als Kontinuum-Strahler wurde das N_2 -Absorptionsspektrum zwischen 1075 und 1650 Å photographisch untersucht. Die LYMAN-BIRGE-HOPFIELD-Banden wurden bis zu $v' = 13$ beobachtet, unterhalb 1130 Å wurden vier Banden gefunden, von denen drei dem Übergang $X^1\Sigma^+ - C^3\Pi_u$ zugeordnet werden. Nöldeke.

6633 J. C. Wahr, W. W. McCormick and R. A. Sawyer. *Emission characteristics of vacuum spark discharges. III. Aluminum and carbon spectra in the visible region.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 665—669, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Harrison M. Randall Lab. Phys.) Die Intensität einiger im sichtbaren Spektralbereich liegender mit einem Vakuumfunken angeregter Al I, Al II, Al III, C II und C III-Linien sowie die Intensität des emittierten Kontinuums wurden in ihrer Abhängigkeit von dem Spitzenstrom und der Selbstinduktion des Schwingkreises ($L = 2,4\text{--}45\ \mu\text{Hy}$; $C = 21,6\ \mu\text{F}$ Kondensatoriadespannung $U = 5,3$ bis $20,5\ \text{kV}$) photoelektrisch gemessen. Das bei größeren Entladungsstromstärken die Spektrallinien in ihrer Intensität weit übertreffende Kontinuum klingt zeitlich viel rascher ab, als die Linien. Die Intensität der Linien zeigt eine erhebliche Abhängigkeit von der Richtung des Stromflusses im Funken. Die Meßergebnisse sind graphisch dargestellt. Nöldeke.

6634 Georges Déjardin, Joseph Janin and Ivan Eyraud. *Spectroscopic study of the discharge and afterglow produced in nitrogen by pulsed microwaves.* Phys. Rev. (2) **98**, 1149, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Lyon.) Mit einem Monochromator und Photomultiplier verbunden mit einem Kathodenstrahllosillographen wurde das Spektrum von Impulsentladungen untersucht. Die zweite positive Bande, die ihr Maximum vor dem Abklingen eines Impulses erreicht, kann auf Elektronenstöße zurückgeführt werden, während die Rekombination von N^+_{2} -Ionen die erste positive Bande erzeugt, deren Maximum am Ende der Impulse liegt, und die stärker im Nachleuchten zu sehen ist. Elektronenstöße sowie Rekombination von N^{++} sind für das Auftreten der negativen Bande ausschlaggebend. Busz-Peuckert.

6635 C. F. Curtiss. *The separation of the rotational coordinates from the N-particle Schroedinger equation. II.* J. chem. Phys. **21**, 1199—1208, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Madison, Wisc., Univ., Naval Res. Lab., Dep. Chem.)

C. F. Curtiss. *The quantum mechanics of collisions between diatomic molecules.* Ebenda S. 2045—2050, Nr. 11. (Nov.) Verf. betrachtet ein System von zwei Molekülen, die aus zusammen N Atomen aufgebaut werden. Mit Hilfe gruppentheoretischer Methoden separiert er in der SCHRÖDINGER-Gleichung für diese N Teilchen die Winkelkoordinaten ab. Winkelkoordinaten = 1. Koordinaten, welche die Orien-

tierung des Systems als Ganzes geben; 2. Koordinaten, welche die relative Orientierung der beiden Moleküle beschreiben, 3. Koordinaten der inneren Molekül-Konfiguration. Es folgen gekoppelte Differential-Gleichungen, in welche nur die Koordinaten zu 3. sowie der Molekül-Abstand eingehen. Als Beispiel wird ausführlich der Stoß zwischen zwei zweiatomigen Molekülen behandelt. Verf. entwickelt u. a. explizite Ausdrücke für die Winkel-Übergangswahrscheinlichkeiten. Grawert.

6636 **B. W. Roberts.** *A neutron diffraction study of VD_2 .* Phys. Rev. (2) **100**, 1257, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.)

6637 **R. U. Ayres and R. H. Tredgold.** *On the crystal structure of the solid rare gases.* Phys. Rev. (2) **100**, 1257, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Maryland.) Schön.

6638 **A. A. Schaerer, C. J. Busso, A. E. Smith and L. B. Skinner.** *Properties of pure normal alkanes in the C_{17} to C_{36} range.* J. Amer. chem. Soc. **77**, 2017—2019, 1955, Nr. 7. (5. Apr.) (Emeryville, Calif., Shell Developm. Comp.) Von besonders reinen Stoffen sind Gitterkonstanten, Schmelz- und Übergangs-Temperaturen sowie Volumenkontraktion bei diesen Temperaturen bestimmt worden. H. Ebert.

6639 **C. Guillemin.** *Contribution à la minéralogie des arséniates, phosphates et vanadates de cuivre. I. Arséniates de cuivre.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **79**, 7 bis 95, 1956, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Sorbonne, Lab. Minér. Crist.) Schön.

6640 **K. Tomita.** *On the rotational transition in solid hydrogen.* Phys. Rev. (2) **98**, 1197, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Die Rotation von H_2 -Molekülen wird durch eine halbklassische Theorie beschrieben. Bei etwa $4^\circ K$ wird die Rotation behindert. Die experimentellen Werte der Sprungtemperatur der spezifischen Wärme, der Protonenresonanzen und der Spin-Gitter-Relaxationszeit stimmen mit dem Modell ziemlich gut überein. Für reinen Ortho-Wasserstoff wird eine Abschätzung der potentiellen Energie und der durch intermolekulare Kräfte verursachten Anisotropie vorgenommen. E. Schröder.

6641 **R. J. Glauber.** *Time-dependent displacement correlations and inelastic scattering by crystals.* Phys. Rev. (2) **98**, 1692—1698, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab. Phys.) Es wird eine Funktion definiert, die quantenmechanisch die Beziehung zwischen den Versetzungen von Gitterpunktpaaren bei verschiedenen Zeiten angibt gemäß der wellenähnlichen Natur von Gitteranregungen. Es werden Methoden entwickelt für die implizite Summierung der Effekte von Vielfachemission und Absorption der Gitterquanten während des Streuprozesses. Die dabei gefundenen unelastischen Wirkungsquerschnitte sind in Termen der zeitabhängigen Korrelationsfunktion dargestellt. Die Behandlung des Problems ist daher eine natürliche Verallgemeinerung der statischen Theorie der Röntgenstreuung. Die Ergebnisse werden im Zusammenhang mit einigen Näherungsmethoden diskutiert. Knecht.

6642 **G. S. Rushbrooke and H. I. Scoins.** *On the Ising problem and Mayer's cluster sums.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 74—90, 1955, Nr. 1180. (7. Juni.)

6643 **Sadaaki Yanagawa.** *Theory of the normal mode of vibration in crystal.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 83—94, 1953, Nr. 1. (Juli.) Berichtigung ebenda S. 370, Nr. 3. (Sept.) (Tokyo, Univ., Fac. Engng., Dep. Appl. Phys.) H. Ebert.

6644 Tutô Nakamura. *Statistical theory of hindered rotation in molecular crystals. II.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 95—107, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Kyûshû Univ. Fac. Sci., Dep. Phys.) H. Ebert.

6645 K. Kambe. *Cohesive energy of noble metals.* Phys. Rev. (2) **99**, 419—422, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Die Methode von VAN VLECK, KUHN (s. diese Ber. **30**, 75, 1951) und BROOKS (s. diese Ber. **33**, 2044, 1954) zur Berechnung der Kohäsionsenergie von einwertigen Metallen wird verbessert. Der Autor berücksichtigt die Abweichungen des tatsächlichen Ionenpotentials für die s-Elektronen vom COULOMB-Potential des Wasserstoff-Analogons. Diese Abweichung ΔV hat nach HARTREE-FOCK für alle drei Edelmetalle die Form: $V(r) = (Z(r)/r - 1/r) \cdot 2 = \beta \cdot r^{-1} \exp -\alpha r$. Dabei ist $Z(r)$ die effektive Kernladungszahl, β und α sind Konstante für das betreffende Edelmetall. Mit diesem ΔV wird die logarithmische Ableitung der s- und p-Eigenfunktionen für den Grundzustand und damit die FERMISCHE Grenzerie E_f nach einer bekannten Formel berechnet. Die Kohäsionsenergie E_{coh} ergibt sich als Differenz der Bindungsenergie: $F_0 + E_f + E_c$ (E_0 = Energie des Grundzustandes, E_c = COULOMB-, Austausch- und Wechselwirkungsenergien) und der Ionisierungsarbeit für den Grundzustand. Durch Kombination der so gefundenen Werte für E_{coh} und der von FUCHS berechneten Abstoßungsenergien für die Rumpf-Ionen wird für Cu eine Gitterkonstante von 4,2 Å und eine Kohäsionsenergie von 43,5 kcal/Mol berechnet. Betrachtet man andererseits den Ionen-Rumpf als starr und berechnet die mittleren Radien der s-Elektronenbahnen aus den beobachteten Gitterkonstanten, so erhält als E_{coh} die Werte: 59,3 für Cu 55,8 für Ag und 48,9 für Au (in kcal/Mol). Die beobachteten Werte sind in der entsprechenden Reihenfolge: 81,2; 68 und 92 kcal/Mol. Appel.

6646 Yutaka Toyozawa, Teturo Inui and Yasutada Uemura. *On the interaction of additive electrons with the polarization in ionic crystals. II.* Progr. theor. Phys. Kyoto **10**, 57—71, Nr. 1. (Juli.) (Tokyo Univ., Dep. Appl. Phys.; Tokyo Shibaura Electric Co., Matsuda Res. Lab.)

6647 Atsushi Kondoh. *Interaction between spin waves and conduction electrons.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 117—118, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Nagoya Univ., Phys. Inst.) H. Ebert.

6648 C. Elbaum and B. Chalmers. *The topography of solid-liquid interfaces of metal crystals growing from the melt.* Canad. J. Phys. **33**, 196—208, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Div. Appl. Sci.) Die über wachsenden Pb-Kristallen stehende Schmelze wird mittels Federkraft mit einer Beschleunigung bis 7 g weggeschleudert. Die dann sichtbar werdende Oberfläche des Kristalls zeigt folgende Struktur: In einem Bereich bis etwa 16° Neigung gegen die Pole (001) und (111) finden sich Stufen, die etwa 1 µ hoch und 1 bis 10 µ lang sind. In der unmittelbaren Umgebung dieser Pole bilden diese Stufen breite Terrassen, in deren Zentren gelegentlich Spiralen sichtbar werden. In den Bereichen mit mehr als 16° Neigung gegen die Pole (001) und (111) kann mit dem Lichtmikroskop keine Stufenstruktur gefunden werden. In gewissen Grenzen wurden die Wachstumsgeschwindigkeit, der Temperaturgradient und die Beschleunigung geändert. Hierbei konnte die Stufenstruktur nicht beeinflusst werden. Schließlich werden noch zwei Mechanismen angegeben, wie sich auf Ebenen, die nur wenig gegen dicht besetzte Netzebenen geneigt sind, kleinere Stufen ansammeln können, damit eine größere, sichtbare Stufe entsteht.

German.

6649 L. Levi. *Osservazioni sopra il processo di accrescimento a spirale in cristalli di bifosfato di ammonio (ADP).* Nuovo Cim. (10) **3**, 484—485, 1956, Nr. 2.

(1. Febr.) (Buenos Aires, Inst. Investig. Cientificas y Tèc. de las Fuerzas Armadas.) Bei der Herstellung piezoelektrischer Ammoniumbiphosphatkristalle ist Verf. wiederholt auf Linienstrukturen der Oberflächen (100) und (010) gestoßen. Die Untersuchung im Mikroskop brachte Spiralen zu Tage. Es sind vier Photographien reproduziert, die die ovale Spiralstruktur der Linien erkennen lassen. Die Spiralen wurden häufiger an Kristallen aus oft gebrauchten Lösungen beobachtet. In einer Tabelle wird eine chemische Analyse von zwei Lösungen (günstig für Spiralenwachstum und ungünstig dafür) und von zwei Kristallteilen verschiedener Wachstumsbezirke gegeben. Die günstigere Lösung enthielt mehr bivalente metallische Ionen Cu^{++} und Ba^{++} .
Daniel.

6650 E. Billig. *Growth of monocrystals of germanium from an undercooled melt.* Proc. roy. Soc. (A) **229**, 346—363, 1955, Nr. 1178. (10. Mai.) (Aldermaston, Berkes., Assoc. Elect. Industr., Ltd. Res. Lab.)
H. Ebert.

6651 J. Volger and J. M. Stevels. *Electric polarizability of colour centres in quartz crystals and glasses.* Philips Res. Rep. **11**, 79—80, 1956, Nr. 1. (Febr.) (Eindhoven.) Zur Deutung von früher mitgeteilten dielektrischen Verlustwinkelmessungen (s. diese Ber. **34**, 2241, 1955) an Quarz nach Elektronen- und Röntgenbestrahlung wird vorgeschlagen, daß es sich hier um die Wirkung einer orientierten Polarisierbarkeit handelt, d. h., daß Elektronen oder Defektelektronen in mehreren Lagen lokalisiert werden können, zwischen denen ein Übergang mit niedrigen Frequenzen möglich ist. Daß in Glas kein Einfluß der Strahlung auf die dielektrischen Verluste festgestellt wird, wird dem Fehlen einer echten Kristallsymmetrie zugeschrieben.
Mette.

6652 Chester R. Berry. *Change in KCl lattice by soft X-rays.* Phys. Rev. (2) **98**, 934—936, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1540, Nr. 5. (1. Juni.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.) Mit Hilfe von Röntgenbeugungsaufnahmen wird untersucht, ob sich die Gitterkonstante von gepulverten KCl-Kristallen während einer Bestrahlung mit Röntgenlicht verändert. Einen Teil der Proben läßt man sich während der Röntgenbestrahlung verfärben, ein anderer Teil wird während der Röntgenbestrahlung mit sichtbarem Licht beleuchtet, so daß alle gebildeten Farbzentren wieder ausgebleicht werden. Ergebnis: Die maximale (Sättigungs-) Vergrößerung der Gitterkonstanten während der Bestrahlung beträgt bei allen Kristallen ca. $\Delta a/a = 1 \cdot 10^{-6}$. Zwischen verfärbten und unverfärbten Kristallen zeigt sich kein Unterschied. Da nach anderen Autoren die relative Längenänderung der Kristalle während der Bestrahlung ca. $\Delta l/l = 20 \cdot 10^{-6}$ beträgt, muß angenommen werden, daß unter dem Einfluß der Bestrahlung im Kristall Hohlräume gebildet werden, z. B. SCHOTTKYSche Fehlordnung.
Martienssen.

6653 R. S. Alger and R. D. Jordan. *Energy requirement for F-center formation.* Phys. Rev. (2) **98**, 1550, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Radiol. Defense Lab.) Beim Bestrahlen von Alkalihalogeniden mit energiereichen Teilchen erhält man je nach der Beschaffenheit der Kristalle eine verschiedene Ausbeute für die Bildung von Farbzentren in den Kristallen. Die günstigste energetische Ausbeute findet man in Kristallen, die mit Alkalihydrid sensibilisiert worden sind. In KBr-Kristallen werden z. B. zur Bildung eines Farbzentrons im Mittel folgende Energien benötigt: 26 eV bei Anwendung von $\text{Co}^{60}\gamma$ -Strahlen; 30 eV bei 1 MeV Elektronen und 80 bis 100 eV bei Bestrahlung mit 2 MeV Deuteronen.
Martienssen.

6654 J. G. Daunt and J. Korringa. *Susceptibility and entropy of F-centers.* Phys. Rev. (2) **98**, 1550, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State

Univ.) Die Entropie und die paramagnetische Suszeptibilität von Farbzentren in Alkalihalogeniden werden berechnet unter Zugrundelegung des Modells von KIP, KITTEL, LEVY und PORTIS. Martienssen.

6655 **K. Przibram.** *Weitere Bemerkungen über die Fluoritfärbungen.* Anz. öst. Akad. Wiss. 1955, S. 1—3, Nr. 1. H. Ebert.

6656 **A. K. Head and N. Louat.** *The distribution of dislocations in linear arrays.* Aust. J. Phys. **8**, 1—7, 1955, Nr. 1. (März.) (Melbourne, Dep. Supply. Aeronaut. Res. Labs.) An Stelle einer diskreten Verteilung von endlich großen Versetzungen wird eine kontinuierliche mit infinitesimalen Versetzungen angenommen, die eine gleiche Gesamtspannung hervorrufen, Das Problem führt auf eine lineare Integralgleichung, von der Lösungen diskutiert werden. Gary.

6657 **J. S. Koehler.** *The velocity of dislocations.* J. phys. Soc. Japan **10**, 669—672, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Urbana, Univ. Ill.) Experimentelle Beobachtungen über die von einer Versetzung verursachte Dämpfung und die Geschwindigkeit der Abgleitung zeigen, daß die potentielle Energie einer Versetzung im allgemeinen mehr als hundertmal so groß ist als ihre kinetische Energie. Die vorliegenden Daten zeigen aber auch an, daß Zwillingsbildung schnelle Versetzungen, Gleitung, langsame Versetzungen erfordert. Es wird angedeutet, daß dies kein Widerspruch sein muß. German.

6658 **H. B. Huntington.** *Modification of the Peierls-Nabarro model for edge dislocation core.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 1043—1048, 1955, Nr. 12 (Nr. 432B). (1. Dez.) (London, Unit. Stat. Embassy, Office Naval Res.) Einige Schwierigkeiten dieses Modells des Versetzungskerns einer Stufenversetzung, u. a. eine Diskontinuität von p_{xy} , der Schubspannung, welche die Atome einer Halbraumoberfläche durch die Atome der anderen Seite erfahren, ferner die Nichtübereinstimmung der Periodizität von V , der Potentialschwelle des Gitters gegen die Wanderung der Versetzung, mit dem BURGERS-Vektor können behoben werden, wenn die relative Versetzungsfunktion Φ als gleiche Funktion der Endlage x' nach der Versetzung angesetzt wird, als sie die Anfangslage x der Atome darstellte. p beschreibt jetzt nicht mehr eine paarweise Wechselwirkung zwischen den Atomen, sondern zwischen einer Reihe und der ganzen gegenüberliegenden Gleitebenenfläche. Die kleinste zur Bewegung der Versetzung erforderliche Spannung, d. h. die Festigkeit erhält damit einen kleineren Wert als in der ursprünglichen Theorie. Mette.

6659 **C. D. Clark, R. W. Ditchburn and H. B. Dyer.** *The absorption spectra of natural and irradiated diamonds.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 363—381, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) Mit einem Einstrahl-Spektralphotometer (Hilger Uvispek) mit Glas- und Quarzoptik werden die Absorptionsspektren zahlreicher Diamantproben bei 80°K und bei Raumtemperatur zwischen 2100 und 10000 Å aufgenommen. Die Apparatur wird beschrieben und die Meßergebnisse sind graphisch dargestellt. Es bestehen danach zwei Diamantformen, die sich in ihrem Spektrum deutlich unterscheiden. Typ II hat bei 80°K eine Grundabsorption bei 2296 ± 10 Å (5,40 eV), der Absorptionsverlauf variiert wieder je nach Probe (Typ IIa oder IIb). Typ I hat ein hiervon stark abweichendes Spektrum, das auf zwei unterscheidbare Arten von Absorptionszentren zurückgeführt wird. Die ausgeprägteste Absorption liegt hier bei 3320 Å (3,74 eV). — Auch gegenüber Elektronenbestrahlung verhalten sich beide Diamanttypen verschieden. Die Ergebnisse werden theoretisch diskutiert. Leo.

6660 **C. de Loze et H. Lenormant.** *Spectre I. R. et structure de la nucléohistone de thymus.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 450—452, Nr. 3. (März.) Schön.

6661 I. Barducci. *Diffusion coefficient of N in α -Fe.* Nuovo Cim. (10) **3**, 350 bis 358, 1956, Nr. 2. (1. Febr.) (Rom, Ist. Naz. Ultracust., O. M. Corbino¹⁾.) Die Diffusion von Stickstoff in α -Eisen zwischen 90 und 200°C wurde durch Relaxationsmessungen ermittelt. Die hieraus hergeleiteten Zahlenwerte der Konstanten D_0 und der Aktivierungswärme sind $D_0 = 3,10 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{sec}$ und $H = 18200 \text{ cal/mol}$. Die Ergebnisse von C. A. WERT werden dadurch bestätigt. Scharnow.

6662 P. H. Sidles. *Thermal diffusivity of uranium from room temperature to 1000°C.* Phys. Rev. (2) **100**, 1256, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll.) Schön.

6663 S. Franchetti. *Problems of film formation and flow in liquid helium II.* Nuovo Cim. (10) **2**, 1127—1129, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Firenze, Univ., Ist. Fis.) Der Verf. untersucht, welche Folgerungen aus einem von ihm aufgestellten quantenmechanischen Modell des flüssigen Helium (s. diese Ber. **34**, 313, 1955) hinsichtlich des Verhaltens von He-Filmen und verwandter Probleme gezogen werden können. Es wird behandelt für den Film bei 0°K: der statische Fall, der sich bewegende Film, die kritische Geschwindigkeit; für die normale Flüssigkeit: der statische Fall und die Bewegung der normalen Flüssigkeit.

Cirkler.

6664 C. G. Kuper. *On the spectrum of elementary excitations in superfluid helium.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 223—232, 1955, Nr. 1193. (20. Dez.) (Liverpool Univ., Dep. Theor. Phys.) Der Verf. zeigt, daß Wellenfunktionen für niedrige Anregungen in Helium aufgestellt werden können durch Kombinationen von Wellenfunktionen für ein- und zweifache Anregungen des FEYNMANschen Modells. Hieraus ergibt sich gegenüber der Berechnung von FEYNMAN eine Korrektur zum Rotonenspektrum, die im wesentlichen von einer Roton-Phonon-Wechselwirkung herrührt. Der numerische Wert der Rotonenenergie stimmt auffallend gut überein mit dem Wert von LANDAU. Da die Durchführung der Rechnung jedoch von der Anwendung der Störungstheorie abhängt, wobei die Störung nicht klein ist, sollte diesem numerischen Wert keine zu große Bedeutung beigemessen werden.

Cirkler.

6665 M. J. Buckingham. *Superfluidity in liquid He³.* Phys. Rev. (2) **98**, 1855 bis 1856, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Die von O. K. RICE (s. nachstehendes Ref.) vermutete Möglichkeit eines λ -Überganges des flüssigen He³ kann nicht in einer Flüssigkeit aus FERMI-Teilchen erfolgen, weil hier kein endlicher Abstand zwischen Grundzustand und der ersten Anregungsstufe möglich ist. Das pair-rotator Modell führt zu Ergebnissen, die für verschiedene Statistiken verschieden sind. Die Übereinstimmung mit den experimentellen Werten der Entropie, Suszeptibilität, usw. wird durch die Annahme eines kontinuierlichen Energiespektrums kaum beeinträchtigt.

E. Schröder.

6666 O. K. Rice. *Comparison of the energy excitations in liquid He³ and He⁴.* Phys. Rev. (2) **98**, 847—851, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Chapel Hill, N. Carol., Univ., Dep. Chem.) Zu dem DEBYEschen Anteil der Energie kommt im flüssigen He ein Term hinzu, der durch die Rotationschwingungen je zweier zu einem sogenannten pair rotator vereinigter Atome verursacht wird. Die Rotation in einer Ebene ist verboten. Aus der MATHIEUschen Gleichung ergeben sich die Energieeigenwerte: $W = j^2 \hbar^2 / 8\pi^2 \mu r_0^2$ (j = ganze Zahl, r_0 = mittlerer Atomabstand). Das Modell setzt voraus, daß N Atome mit ihren nächsten Nachbarn $N/2$ pair rotators bilden. Lage und Entartungsgrad des untersten angeregten Zustandes des He³ werden richtig beschrieben. Das Modell versagt für höhere Anregungsstufen des He³ und für alle des He⁴, da hier schon das unterste Energieniveau großen Abstand vom Grundzustand hat und außerdem stark entartet

ist. Dies wird mit der intensiveren Wechselwirkung der He^4 -Atome infolge ihres geringeren Abstands begründet. Entgegen früheren Annahmen wird ein λ -Übergang des He^3 für möglich gehalten. E. Schröder.

6667 Louis Goldstein and James Reekie. *Spatial distribution of atoms in liquid He^4* . Phys. Rev. (2) **98**, 857—870, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.; Ottawa, Ont., Can., Dep. Mines, Metallurg. Div.) Die mit einer elektronischen Rechenmaschine vorgenommene Analyse der zwischen $1,25^\circ\text{K}$ und $4,20^\circ\text{K}$ mit CuK_α -Strahlung erhaltenen Röntgenstreuungsdigramme von flüssigem He^4 ergibt bei Berücksichtigung von allen Atomen in einer um ein Bezugsatom beschriebenen Kugel von $r = 20 \text{ \AA}$ eine genaue Form der Anordnungswahrscheinlichkeit $g(r, T)$ im Bereich $a < r < 15 \text{ \AA}$ (a ist der temperaturabhängige, mögliche kleinste Atomabstand). Die Diagramme gestatten eine Messung des Streuquerschnitts zwischen $\Delta k = 0,9 \text{ \AA}^{-1}$ und 6 \AA^{-1} . Der Strukturfaktor $F_L^2(\Delta k, T)$ ist nur in seinem extrapolierten Ast, d. h. bei $\Delta k \approx 0,9 \text{ \AA}^{-1}$, temperaturabhängig. Ein Vergleich von $g(r, T)$ mit dem Schwanungsintegral ergibt gute Übereinstimmung. Die Anzahl der Atome pro Raumelement ist zu groß, wenn die interatomare Wechselwirkung nicht berücksichtigt wird. Die auf ein zweites Atom bezogene potentielle Energie $\Phi(r, T)$ eines He^4 -Atoms wird einmal nur unter Berücksichtigung des induzierten Dipolmoments, zum anderen auch des Dipol-Quadrupolmoments angenähert und für den Bereich $1,25^\circ\text{K} < T < 4,20^\circ\text{K}$ tabelliert. Am λ -Punkt hat $\Phi(T)$ ein Minimum. Damit ergibt sich für den Beitrag der quantenmechanischen Austauschenergie $\Phi(T)$ zur spezifischen Wärme ein umgekehrter λ -Sprung. Das ist ein direkter Beweis dafür, daß der beobachtete Sprung der spezifischen Wärme am λ -Punkt nur für ihren kinetischen Anteil charakteristisch ist. E. Schröder.

6668 Vittorio Garino-Canina. *Contribution à la connaissance de la silice vitreuse*. Cah. Phys. 1955, S. 1—20, 35—56, Nr. 62 (Okt.) u. 63. (Nov.) (Lab. Soc. Prosilis.) Der erste Teil der Arbeit enthält eine allgemeine Abhandlung der allotropen Formen und der Schmelztechnik von Quarz. Die beim Schmelzen herrschenden physiko-chemischen Bedingungen beeinflussen die Eigenschaften des Quarzglaswesentlich. Außerdem wird eine kritische Betrachtung des allgemeinen Glaszustandes und der gegenwärtigen Theorien der Glasstruktur gegeben. Verf. untersucht die spektrale Durchlässigkeit von Quarz und Quarzglas im kurzweligen Ultraviolett (2000—3000 \AA). Im Bereich von 2000 \AA erfolgt die Absorption hauptsächlich durch Verunreinigungen (z. B. Fe_2O_3 und TiO_2 in schwachen Konzentrationen von z. B. 10^{-4} Mol pro Mol SiO_2). Die Wirkung des Ti wird unter der Annahme, daß die Ti-Atome im SiO_2 -Netz ersetzen, diskutiert. Bei 2400 \AA tritt an Quarzglas, das nach den üblichen Verfahren geschmolzen wurde, eine Absorptionsbande auf, die bei kristallinem Quarz niemals zu beobachten ist. Die absorbierte Energie wird teilweise als Lumineszenz wieder ausgestrahlt (emittierte Banden bei 2800 \AA und 3960 \AA bei Anregung durch die Hg-Linie 2537 \AA). Quarzglas, das unter reduzierenden Bedingungen hergestellt wurde, zeigt außerdem noch Thermolumineszenz. Wird bei hoher Temperatur (1080°C) ein elektrisches Feld (1000 Volt/cm) an eine Quarzglasprobe gelegt (Elektroden aus Pt oder Ag), so wandern die Zentren, die die Absorption bei 2400 \AA und die Lumineszenz erzeugen, zur Kathode (Wanderungsgeschwindigkeit je nach Quarzglasprobe, ca. 1 cm pro Tag). Die Absorption und Lumineszenz verschwinden dadurch. Nach Erhitzung der Proben auf 1400°C unter reduzierenden Bedingungen treten sie jedoch wieder auf. Daraus wird geschlossen, daß die Absorption bei 2400 \AA auf Sauerstoffstellen zurückzuführen ist. Hinsichtlich der Verfärbung von Quarz und Quarzglas durch Röntgenstrahlung oder Strahlung radioaktiver Körper werden die Ergebnisse

anderer Verff. bestätigt. Durch hinreichend lange Erwärmung von Quarzglas (2 h bis 1 Tag) auf ca. 1000°C entstehen zwei neue Absorptionsbanden (2300 und 3000 Å). Außerdem zeigt sich manchmal eine Braunfärbung. Diese Erscheinungen sind nur an Quarzglas zu beobachten, daß unter stark reduzierenden Bedingungen geschmolzen wurde. Vieth.

6669 A. Lodding. *Selbstdiffusion in geschmolzenem Indiummetall.* Z. Naturf. **11a**, 200—203, 1956, Nr. 3. (März.) (Göteborg, Chalmers T. H., Phys. Inst.) Im Temperaturbereich von 170 — 750°C wurde der Selbstdiffusionskoeffizient D von flüssigem Indium mit der Kapillarenmethode gemessen. Es wurden Kapillaren von 4,5 bzw. 5,5 cm Länge und 0,5 mm innerem Durchmesser verwendet, sie wurden mit In, dem $\text{In}^{114} (t_h = 48 \text{ Tage})$ als Indikator zugesetzt war, gefüllt und tauchten in ein Bad von etwa 20 cm^3 inaktivem In. Gemessen wurde die Abnahme der γ -Aktivität in der Kapillare mit einem Szintillationszähler. Die Diffusionszeit betrug 20—50 Stunden. Verff. erhielt $D = 28,9 \cdot 10^{-5} \exp (-2430/R)$ in cm^2/sec . Die Ergebnisse werden mit denen anderer Autoren verglichen.

M. Wiedemann.

6670 A. Talbot and J. A. Kitchener. *Diffusion (or conduction) along a slightly tapering tube, and its application to the determination of diffusion coefficients.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 96—97, 1956, Nr. 3. (März.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Diffusionskoeffizienten von Substanzen in Flüssigkeiten können nach ANDERSON und SADDINGTON in einer gleichförmigen Kapillare von etwa 1 mm Durchmesser und 2 cm Länge bestimmt werden, die in ein Gefäß taucht, in dem die Konzentration der Substanz null ist. Nach einer bestimmten Zeit wird der in der Kapillare verbliebene Bruchteil der Substanz, etwa mittels radioaktiver Indikatoren bestimmt. Verff. ermitteln nun die notwendige Korrektur, falls die Kapillare spitz zuläuft, wie es häufig der Fall ist, wenn für hochschmelzende Substanzen Quarzkapillaren benützt werden.

M. Wiedemann.

6671 O. Kratky und G. Porod. Zu R. Hosemann: *Zur Kleinwinkelstreuung der Cellulose.* Erwiderung. Z. Elektrochem. **60**, 188—189, 1956, Nr. 2. (März.) (Graz, Univ., Inst. Theor. Phys. Chem.) (S. diese Ber. **34**, 950, 1955.) In ihrer Erwiderung weisen Verff. darauf hin, daß die Untersuchungen an Silicagel und Metalloxyden nicht zur Stütze dafür herangezogen werden können, daß die zwischenmicellaren Interferenzen bei der Cellulose vernachlässigbar sind. Weiterhin stellen sie die Anwendung von Modellsystemen mit „Streuungsäquivalenz“ als notwendigen Behelf hin und gehen auf die Elimination des LORENTZ-Faktors bei der Cellulose-Kleinwinkelstreuung ein.

M. Wiedemann.

6672 R. Hosemann. Zu O. Kratky und G. Porod: *Zur Theorie der Kleinwinkelstreuung.* Ergänzung und Erwiderung. Z. Elektrochem. **60**, 189—190, 1956, Nr. 2. (März.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Verff. erwidert, daß der LORENTZ-Faktor von ihm bereits früher diskutiert wurde, und daß die Verfahren von KRATKY und POROD nicht allgemein gültig sind.

M. Wiedemann.

6673 O. Kratky und G. Porod. *Zur Kleinwinkelstreuung der Cellulose.* Erwiderung zu R. Hosemann. Z. Elektrochem. **60**, 190, 1956, Nr. 2. (März.) (Graz, Univ., Inst. Theor. Phys. Chem.) Abschließend erörtern Verff. die Allgemeingültigkeit ihrer Verfahren und die Priorität der Berücksichtigung des LORENTZ-Faktors.

M. Wiedemann.

6674 C. R. Worthington. *Small angle X-ray diffraction unit.* J. sci. Instrum. **33**, 66—69, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Adelaide, S. Aust., Univ., Phys. Dep.) Es wird eine Kleinwinkel-Kamera (Länge 62 cm, Abstand Präparat-Film 30 cm) zur Röntgenfeinstrukturuntersuchungen beschrieben, welche an einer Röhre mit Drehanode

(kurze Belichtungszeit) und mit einer Vakuumvorrichtung für die Kamera (geringer Untergrund) betrieben wird. Es können mit Kupferstrahlung Abstände bis 1000 Å vermessen werden, wobei zwei Linien pro Millimeter auf dem Film noch getrennt erscheinen. Am Kollagen (angefeuchteter Zustand) mit seinem Gitterabstand von 673 Å werden zwölf Ordnungen bei Belichtungszeiten von nur 45 min (gefilterte Kupferstrahlung, 30 kV, 80 mA) erhalten, wobei ein Schwärzungsgrad $S = 1,0$ für die erste Ordnung in 20 min erreicht wurde. Zur gleichzeitigen Registrierung von 20 Ordnungen des angefeuchteten und von 23 Ordnungen des getrockneten Kollagens werden drei hintereinanderliegende, durch schwarzes Papier getrennte Filme verwendet. Weyerer.

6675 E. F. Gurnee, L. T. Patterson and R. D. Andrews. *Apparatus for making simultaneous stress and birefringence measurements on polymers.* Phys. Rev. (2) **98**, 1547, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dow Chem. Co.) Der Zug wird auf einen Differentialtransformator übertragen, der die Änderungen automatisch registriert. Die Doppelbrechung wird mit einem Senarmont-Kompensator gemessen ($\lambda/4$ -Methode). Der Apparat sitzt in einem Temperaturbad. Thurn.

6676 D. J. Plazek and John D. Ferry. *Dynamic mechanical properties of concentrated cellulose trinitrate solutions.* Phys. Rev. (2) **98**, 1548—1549, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Dynamische Elastizität und Viskosität von Lösungen einer Zellulosetrinitratfraktion mit numerischem Mittel des Molekulargewichtes 145 000 in Isophoron wurde mit elektroakustischen Methoden über Bereiche der Konzentration von 3,7 bis 18,1%, der Temperatur von 0°C bis 60°C und der Frequenz von 200 bis 3200 Hz gemessen. Bei Reduktion auf einen Bezugszustand von Einheits-Viskosität und Einheits-Temperatur liefern diese Daten Kurven für dynamische Elastizität und Zähigkeit über einen Bereich der reduzierten Frequenz von 4 bis 5 Zehnerpotenzen. Die hieraus abgeleitete Verteilungsfunktion der Relaxationszeiten ist ein Plateau mit einer Höhe von ungefähr $10^{5.3}$ dyn/cm². Konzentrierte Lösungen anderer Zellulose-derivate (Acetate, Tributyrat) zeigen ähnliche Plateaus in der Relaxationsverteilung mit Höhen von $10^{5.1}$ bis $10^{5.4}$ dyn/cm². Hingegen findet sich für Vinylpolymerisate vergleichbaren Molekulargewichtes kein flaches Plateau.

Gast.

6677 T. G. Fox and S. Loshaek. *The viscosity-molecular weight relationship for long chain polymers in bulk or in concentrated solution.* Phys. Rev. (2) **98**, 1549, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Rohm und Haas Co.) Es wird gezeigt, daß die Beziehung $\log \eta = 3,4 \log Z + K$ ein empirisches Fließgesetz darstellt, das allgemein für lange flexible Kettenmoleküle im Stoffzusammenhang oder in Lösung gilt, sofern die Ketten lang genug sind, um durch Verschlingungen eine Netzstruktur zu bilden. Hier ist η die Viskosität, Z die Zahl der Atome in der Kette und K eine Konstante, die von Stoff und Temperatur abhängt. Alle vorhandenen Daten, die die weite Bereiche des Molekulargewichtes für lineare (und verzweigte) Moleküle überdecken und Ergebnisse an Polyestern, Polyamiden, Polystyrol, Polyisobutyl, Polydimethylsiloxan und Polymethyl-Methacrylat umfassen, stützen diese Annahme. Für Ketten, die zu kurz sind, um ein verschlungenes Netzwerk zu bilden, ist die Abhängigkeit der Größe η von z komplizierter. Diese Ergebnisse sind in halb-quantitativer Übereinstimmung mit der neuen Theorie von F. BUECHE.

Gast.

6678 E. M. Banas and B. A. Mrowca. *Nuclear spin-spin relaxation time in polymers.* Phys. Rev. (2) **98**, 1548, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Die Resonanzlinienbreite wurde an mehreren Hochpolymeren im Temperaturbereich 78° K bis Zimmertemperatur untersucht. Bei unvulkanisi-

siertem Naturkautschuk verengt sich die Linie im Bereich von 125°K . Man schreibt diese Verengung der verstärkten CH_2 -Gruppenbewegung zu. Bei Vulkanisation mit 3,8 und 15% Schwefel verschieben sich die Stufen zu höheren Temperaturen, was eine verstärkte Behinderung der Bewegung anzeigt. Die Absorptionslinie für Polyacrylsäuremethylester zeigt Strukturänderungen im Bereich von 78°K bis 140°K an. Ähnliche Effekte werden für Polyisobutylen im gleichen Temperaturbereich beobachtet. Ein Silikon-Kautschuk zeigte eine Linienbreitenänderung bei 125°K aber die Absorptionslinie zeigte keine Struktur und blieb eng bis herab zur Temperatur des flüssigen Stickstoffs. Thurn.

6679 Donald E. Roberts and Leo Mandelkern. *The nature of stark rubber.* Phys. Rev. (2) **98**, 1559, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Bei langsamer Erwärmung ist die Schmelztemperatur von unverformtem Naturkautschuk unabhängig von der thermischen Vorgeschichte. Auf dieser Grundlage wurde als Schmelztemperatur von Naturkautschuk $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ festgelegt, obwohl es bekannt ist, daß gewisse Arten, die man als Stark-Kautschuk bezeichnet, wesentlich höhere Schmelztemperaturen aufweisen können. Untersuchungen an Stark-Kautschuk ergaben Schmelztemperaturen zwischen 39 und $45,5^{\circ}\text{C}$, und zeigten, daß die Kristallite im Röntgendiagramm eine bevorzugte Orientierung aufweisen. Diese erklärt den höheren Schmelzpunkt und läßt die Festsetzung von T_m für nicht orientierten Naturkautschuk bestehen. Die Orientierung in Stark-Kautschuk rührt wahrscheinlich von der Plantagen-Verarbeitung her. Es wurden Methoden ausgearbeitet, um Stark-Kautschuk im Laboratorium zu präparieren. Gast.

6680 W. P. Slichter and J. M. Mays. *Proton magnetic resonance in polyamides.* Phys. Rev. (2) **98**, 1559—1560, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Die Proton-magnetische-Resonanzabsorption wurde an Polyamiden im Temperaturbereich -195°C bis $+140^{\circ}\text{C}$ untersucht. Eine ausgeprägte Abnahme der Linienbreite mit zunehmender Temperatur tritt über einen Bereich von 20 oder 30 Grad zwischen 0° und 120°C auf. Es wird angenommen, daß sie vom Einsetzen der Rotation von Kettensegmenten herrührt. Bei einer Reihe von Polyamiden, die eine gerade Zahl von C-Atomen zwischen den polaren Gruppen besitzen, tritt dieser Übergang bei niedrigeren Temperaturen auf, wenn die Kohlenwasserstoffglieder verlängert werden. In dem adipinsäuren Polyhexamethylen liegt der Übergangsbereich bei einer niedrigeren Temperatur als bei den reinen Substanzen. Röntgenfeinstrukturuntersuchungen zeigen, daß die Kettenanordnung im Übergangsbereich symmetrisch wird. Thurn.

6681 A. W. Nolle. *Nuclear magnetic resonance relaxation times for polyisobutylene in carbon tetrachloride solution.* Phys. Rev. (2) **98**, 1560, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Texas.) Die kernmagnetischen Resonanz-Relaxationszeiten wurden mit der Spin-Echo-Methode als Funktion der Konzentration in Lösungen von Polyisobutylen sehr hohen Molekulargewichtes ($\text{MG} > 10^6$) in Tetrachlorkohlenstoff untersucht. Das Protonensignal wurde ausgenutzt. Da das Lösungsmittel keinen Wasserstoff enthält, rührt das Ergebnis von den Bewegungen der Polymermoleküle her. Bei abnehmender Konzentration steigt die transversale Relaxationszeit (T_2) bei 25° steil an bis ein Wert von 70 msec bei einer Konzentration von $0,06$ g Polymeres pro Milliliter Lösungsmittel erreicht ist. Das Ergebnis bleibt dann bei weiterer Konzentrationsabnahme etwa konstant. Thurn.

6682 Ira Jacobs. *Perturbation calculation of the volume exclusion effect.* Phys. Rev. (2) **100**, 1257, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Schön.

6683 Helmut Schuller. *Oberflächenkompressibilität und Molekülpackung gespreiteter hochpolymerer Substanzen.* Z. Elektrochem. **60**, 147—148, 1956, Nr. 2. (März.) (München, T. H., Phys.-Chem. Elektrochem. Lab.) Die Kompressibilität eines ideal gasförmigen Films muß bei konstanter Temperatur der zur Verfügung stehenden Fläche F direkt proportional sein. Die monomolekularen Oberflächenfilme vieler hochpolymerer Substanzen auf Wasser zeigen eine ähnliche Abhängigkeit der Kompressibilität von der Fläche, bei großen F -Werten verläuft die Gerade ziemlich flach, beim Wert F_b zeigt sie einen Knick und fällt bei weiterer Verkleinerung von F steiler ab bis zu einem Wert F_a , der dem Eigenflächenbedarf des Moleküls entspricht. Das Verhältnis F_b/F_a muß nun um so größer sein, je lockerer die Einzelmoleküle geknäult sind. Für eine Reihe von Polyvinyläthern, Polymethacrylate und Polyacrylate sind die Werte tabelliert. Das Verhältnis nimmt mit wachsender Seitenkette ab, eine Verzweigung der Seitenkette bewirkt ebenfalls eine Abnahme. M. Wiedemann.

6684 W. E. Roseveare and L. Poore. *Thermodynamics of the mechanical properties of cellulose fibers.* J. Polym. Sci. **14**, 341—354, 1954, Nr. 76. (Okt.) (Richmond, Virg., E. I. du Pont de Nemours & Comp.) Fäden aus feuchter und trockener Viskose-Kunstseide und feuchter „Ramie“ werden einer konstanten Dehnung (1%) unterworfen und die auftretende Zugspannung im Temperaturbereich von 3°C bis 92°C gemessen. Es zeigt sich, daß bei den gegebenen Versuchsbedingungen die Zugspannung eine reversible Funktion der Temperatur ist. Außerdem werden Zug-Dehnungskurven aufgenommen, die Spannungsrelaxation bestimmt und Betrachtungen über die Dehnungsentropie angestellt. Die Verff. kommen zu folgenden Schlüssen: Trockene Kunstseide zeigt bei reversibler Dehnung kein Gleiten der Ketten, sondern nur eine Deformation von Valenzbindungen und -winkeln. Feuchte Kunstseide weist oberhalb von 50°C ein gummiähnliches Gleiten der Ketten auf, während unterhalb dieser Temperatur die Kettenbewegung behindert ist. Natriumhydroxyd hat keinen Einfluß auf die Dehnung amorpher, feuchter Zellulose, obwohl es die Spannungsrelaxation beschleunigt. Feuchte Ramie verhält sich wie trockene Kunstseide.

Koppelman.

6685 R. D. Andrews. *Retraction of oriented polystyrene monofilaments.* Phys. Rev. (2) **98**, 1547, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dow Chem. Co.) Wenn orientierte Polystyrolfäden etwa bis zur Temperatur des Erweichungsbereiches erwärmt werden, ziehen sie sich unter Verminderung des Orientierungsgrades zusammen. Die Länge von Fäden verschiedenen Ausgangsorientierungsgrades wurden bei Temperaturen von 75° bis 95°C gemessen. Wenn die Zusammenziehungskurven in der Form: Länge als Funktion des Logarithmus der Zeit aufgetragen werden, findet man, daß sich die Kurven durch Verschieben nicht zur Deckung bringen lassen. Die berechneten Aktivierungsenergien sind abhängig von Zeit und Temperatur. Thurn.

6686 G. R. Taylor and S. R. Darin. *Tensile strength of elastomers.* Phys. Rev. (2) **89**, 1558—1559, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mellon Inst.) Die Zugfestigkeit von Decamethylen-Dimethylazodicarboxylat-Vulkanisaten von GR-S, 50°C-Polybutadien, 5°C-Polybutadien und natürlichem Kautschuk wurden in Abhängigkeit von Temperatur und Vernetzungsgrad bestimmt. Es wird eine Theorie der Zugfestigkeit amorpher Polymerer vorgeschlagen, die den Einfluß des Vernetzungsgrades auf die Festigkeit befriedigend beschreibt. Die Zugfestigkeit soll dem Produkt aus Gesamtzahl aktiver Ketten im Netzwerk und einer expliziten Funktion des Orientierungsgrades dieser Ketten beim Bruch proportional sein. Der resultierende Ausdruck trifft für GR-S zu und ist

halbquantitativ auch auf kristalline Polymere anwendbar, wenn man den Einfluß der Kristallisation auf die einzelnen Faktoren einarbeitet. Gast.

6687 Chester G. Bragaw Jr. *Biaxial creep fracture of high polymers.* Phys. Rev. (2) **98**, 1559, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (DuPont.) Das Kriech-Bruchverhalten von handelsüblichen Polyäthylenen wurde im einachsigen und zweiachsigen Spannungszustand untersucht. Die Belastung wurde stoßfrei aufgebracht und bis zum Bruch aufrecht erhalten. Für beide Fälle werden Spannungs-Lebensdauer-Daten angegeben und miteinander verglichen. Im zweiachsigen Zustand wurde ein neues Kriech-Versprödungsphänomen gefunden, dessen Erklärung auf Grund der Struktur versucht wird. Dieses besteht selbst bei sehr duktilen Stoffen und stoßfreier Belastung. Gast.

6688 Michael J. Forster. *Unilateral compression of rubber.* Phys. Rev. (2) **98**, 1559, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Firestone Tire and Rubber Co.) An Proben von Naturkautschuk (gum stock) wurden eindimensionale Druckversuche durchgeführt. Hierbei konnte Reibung an den Probenflächen durch einen Flüssigkeitsfilm eliminiert werden. Die aufgenommene Spannungs-Verformungskurve stimmte über den untersuchten Bereich (0 bis 32%) mit der theoretischen Beziehung $f = G(L-1/L^2)$ überein. Hysterese trat nicht in Erscheinung. Volumenmessungen deuteten auf eine leichte Zunahme bei niedrigen Kompressionen und eine Abnahme oberhalb 13% Kompression hin. Gast.

6689 G. M. Martin, F. L. Roth and R. D. Stiehler. *Behavior of nonpigmented rubber vulcanizates in tension.* Phys. Rev. (2) **98**, 1559, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) An ungefüllten Vulkanisaten von Hevea, GR-S, GR-I und Neoprene-Kautschuken wurde bei konstanter Zugbelastung die Dehnung in Zeitintervallen von 1 bis 10000 min auf 0,1% genau gemessen. Für Temperaturen zwischen 25°C und 55°C zeigte sich kein Grenzwert der Dehnungen. Diese nahmen meist näherungsweise mit dem Logarithmus der Zeit zu. Die Spannungs-Dehnungskurve nach gegebener Kriechzeit konnte durch keine der vorgeschlagenen theoretischen Spannungs-Dehnungsbeziehungen befriedigt werden. Indessen waren die Kurven für alle vier Materialien bis hinauf zu 200% Dehnung ähnlich und konnten durch eine einzige empirische Spannungs-Dehnungsbeziehung dargestellt werden. Diese erlaubt es, den Modul für verschwindend kleine Auslenkung und den Verlauf der Spannungs-Dehnungs-Kurven bis zu 200% Dehnung aus einem einzigen Spannungs-Dehnungs-Wertepaar zu berechnen. Gast.

6690 Leo Breitman. *Glass transitions in polymer-plasticizer systems.* Phys. Rev. (2) **98**, 1559, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1529. (Polymer Corp.) Die „Glastemperaturen“ (t_g) von reinen und weichgemachten Elastomeren wurden aus dilatometrischen Messungen und aus der Temperaturabhängigkeit des Torsionsmoduls bestimmt. Die Erniedrigung von t_g durch ein Verdünnungsmittel, die man nach einer der beiden Methoden ermitteln kann, ist ein brauchbares Maß für dessen Wirksamkeit. Es wurden sowohl feste als auch flüssige Zusätze untersucht. Dabei deutete sich eine Rückwirkung des Polymeren auf den Erstarrungspunkt des Verdünnungsmittels an. Die Temperatur t_g nimmt mit steigendem Verdünnungsmittelgehalt bis auf einen definierten Beharrungswert ab. Für Diester-Weichmacher zeigte sich ein Zusammenhang zwischen t_g und Grenzkonzentration einerseits und Verträglichkeit auf Grund von Quellungsversuchen andererseits. Niedrige Aktivierungsenergie des Fließens und gute Verträglichkeit wirken sich günstig aus. Gast.

6691 Bernard D. Coleman. *Time dependence of mechanical breakdown phenomena.* Phys. Rev. (2) **100**, 1257, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (E. I. du Pont de Nemours Co.) | Schön.

6692 P. de Radzitzki, M. C. de Wilde and G. Smets. *Qualitative infrared analysis of polyphenylbutadienes.* J. Polym. Sci. **13**, 477—485, 1954, Nr. 71. (Mai.) (Louvain, Belg., Univ., Lab. Chim. Macromoléc.) | H. Ebert.

6693 P. Piganiol et G. le Cordier. *Applications industrielles des plastiques en relation avec leur structure chimique.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 7—14, Nr. 1. (Jan.) Zusammenfassende Übersicht, in der für die verschiedenen vom Äthylen ableitbaren Hochpolymeren (z. B. Polyvinylchlorid, Polyvinylacetat, Polyacrylester, Polymethacrylester, Polyvinylidenchlorid, Polyisobutylen u. a.) der Zusammenhang zwischen der Struktur und folgenden Eigenschaften behandelt wird: chemische Beständigkeit (besonders Hydrolysebeständigkeit, Löslichkeit), mechanische Eigenschaften (z. B. Reißfestigkeit, Umwandlungstemperatur, Kristallinität, Weichmachereinfluß u. a.); Eignung zur Fadenherstellung (Festigkeit, Einfluß des kristallinen Anteils), elektrische Eigenschaften (spezifischer Widerstand, dielektrische Verluste, Durchschlagsfestigkeit), Verwendung als Klebstoff, Polyelektrolyte. | O. Fuchs.

6694 A. Ladage. *Elektroneninterferenzen an elektrolytisch polierten Oberflächen nach Kathodenzerstäubung.* Z. Phys. **144**, 354—372, 1956, Nr. 4. (7. Febr.) (Hamburg, Univ., Inst. Angew. Phys.) Mittels Elektronenbeugung (Reflexion) wird an Einkristallflächen von Cu, α -Fe, Zn und β -Messing die Oberflächenstruktur untersucht, der Einfluß elektrolytischer Politur auf diese, von letzterer herrührende Fremdschichten, die Bildung von Oxydschichten, ihre Struktur und Orientierung, die Abtragung solcher Oberflächenschichten durch Kathodenzerstäubung, die in der Beugungskammer selbst kontrolliert vorgenommen werden kann und schließlich Änderungen der Oberflächenrauigkeit durch letztere. Die Ergebnisse zeigen, daß kontrollierte Kathodenzerstäubung zur gleichmäßigen Abtragung von Oberflächenschichten sehr geeignet ist, daß jedoch schon geringste O_2 -Restgasdrucke dabei genügen, um neue Oxydschichten zu erzeugen. Bemerkenswert ist auch der frühere Beobachtungen bestätigende Befund, daß das auf einer Zn-Einkristallspaltfläche in sehr dünner Schicht ($\approx 6 \text{ \AA}$) vorhandene ZnO keine Pseudomorphie mit dem Zn zeigt.

H. Mayer.

6695 A. G. Parts. *On the calculation of the surface area of adsorbents from the adsorption isotherms.* Aust. J. appl. Sci. **6**, 183—189, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Chatswood, N. S. W., Coal Res. Sec.) Verf. untersucht die von S. J. GREGG (s. diese Ber. **24**, 1534, 1943) angegebene Methode zur Berechnung der Oberflächengröße aus Adsorptionsmessungen. Die Werte von $\theta\Sigma$ und θA , die GREGG mit Hilfe der GIBBSschen Gleichung einer Adsorptionsisotherme berechnete, berechnet Verf. aus den Gleichungen der Adsorptionsisothermen von LANGMUIR, HÜTTIG sowie von BRUNAUER, EMMETT und TELLER (θ = zweidimensionaler Druck des Adsorbates im Gleichgewicht mit der Gasphase, Σ = Oberfläche pro Masseneinheit des Adsorbens, $A = \Sigma/x$ mit x = adsorbierte Gasmenge). Die durch Auftragung von θA über $\theta\Sigma$ erhaltenen Kurven sind manchmal den von GREGG benutzten ähnlich. Verf. sieht jedoch die von GREGG angewandte Y-Punkt-Methode nicht als ein unabhängiges Verfahren zur Berechnung der Oberfläche an. Die Neigungen der $\theta A - \theta\Sigma$ -Kurven werden berechnet und Zahlenwerte für den Punkt der Kurven, der der Bedeckung mit einer monomolekularen Schicht entspricht, gemäß der Berechnung aus den Gleichungen der Adsorptionsisothermen angegeben. Die Werte hängen von der Größe der Konstanten C der Adsorptionsgleichung ab und sind kleiner als die reziproken Werte der adsorbierten Menge bei monomolekularer Bedeckung. | Vieth.

6696 Hiroshi Nimura. *Anomalous lattice spacings caused by stacking disorder.* J. phys. Soc. Japan **10**, 642—646, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Nogoya, Japan, Univ., Phys. Inst.) Im Vakuum (besser als $1 \cdot 10^{-4}$ Torr) durch Aufdampfen erzeugte Schichten von 100 bis 500 Å Stärke aus Gold, Silber und Aluminium wurden mittels Elektroneninterferenzen untersucht. Hierbei ergaben sich Abweichungen der Gitterkonstanten von der Formel für das kubische System bis etwa $10^{\circ}/100$. Im Gegensatz zu E. C. WILLIAMS, der als Ursache hierfür das Spannungsfeld einer Versetzungslinie heranzieht, werden hier Stapelfehler der einzelnen Schichten der (111) Ebene angenommen. Die Näherungsrechnung eines solchen Modells liefert eine Kurve, die mit der aus den gemessenen Werten ähnlich verläuft. Eine Entscheidung zwischen den beiden Erklärungsmöglichkeiten kann noch nicht erfolgen.

German.

6697 K. Krebs, H. Nelkowski und R. Winkler. *Der Zusammenhang zwischen elektrischem Widerstand und optischen Größen bei Silberaufdampfschichten.* Z. Phys. **144**, 509—520, 1956, Nr. 5. (März.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., II. Phys. Inst.) Um bei der Herstellung von halbdurchlässigen Ag-Schichten für PÉROT-FABRY-Interferometer eine einfache Kontrolle der Schichtdicke und der optischen Durchlässigkeit zu erreichen, wird der Zusammenhang von Schichtwiderstand und Durchlässigkeit, nebenbei aber auch der Einfluß verschiedener Faktoren auf beide und ihren Zusammenhang, wie Vakuumbedingungen beim Aufdampfen, Aufdampfgeschwindigkeit, Einfluß atmosphärischer Luft auf Schichten, Alterungserscheinungen usw. usw. in einer mehr von der praktischen Fragestellung her bestimmten Art und Weise untersucht. Die Schichten werden im mittelguten Vakuum auf Glasplatten von Zimmertemperatur aufgedampft und nach Ablauf des spontanen Alterungsvorganges elektrisch und optisch in Luft vermessen. Es wird gezeigt, daß bei Konstanthaltung der Aufdampfbedingungen durchaus reproduzierbare Widerstand-Schichtdickes-Kurven erhalten werden können, deren spezifischer Widerstand in der bekannten Weise unterhalb 200 Å stark anzusteigen beginnt. Das gleiche gilt bezüglich der optischen Durchlässigkeit, so daß letztere sehr wohl durch erstere kontrolliert werden kann.

H. Mayer.

6698 B. Elschner und D. Unangst. *Zur Bezirksstruktur dünner Eischichten.* Z. Naturf. **11a**, 98, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Jena, Friedrich-Schiller-Univ., Phys. Inst.) Verff. haben bei dünnen Einkristall-Eischichten die ferromagnetischen Bezirksstrukturen mit der verfeinerten BITTER-Streifen-Technik (H. J. WILLIAMS, R. M. BOZORTH und W. SHOCKLEY, s. diese Ber. **29**, 547, 1950) untersucht. Man kann dabei die Trennwände zwischen zwei Elementarbezirken der Magnetisierung (WEISSsche Bezirke) an der Oberfläche ferromagnetischer Körper sichtbar machen. Die Schichten wurden dadurch gewonnen, daß reines Eisen auf frische geheizte (etwa 540°C) NaCl-Spaltflächen im Hochvakuum aufgedampft wurde. Nach entsprechender Präparation der Schichten zeigten sich viele WEISSsche Bezirke und, daß zwei Vorzugslagen der Magnetisierung parallel zur Schicht-Oberfläche verlaufen und selbst senkrecht aufeinander stehen. Man erkennt mehrere größere, dolchförmige Bezirke, die durch 90° -Wände voneinander getrennt sind. Die dünnste, bisher untersuchte Schicht, auf der noch deutlich WEISSsche Bezirke beobachtet wurden, hat eine Dicke von 850 Å.

Röhm.

6699 J. B. Breazeale, W. L. Bart and J. W. Beams. *Tensile strengths of silver films of various thicknesses at different temperatures.* Phys. Rev. (2) **99**, 615, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Virginia.) Silberschichten werden in verschiedener Dicke elektrolytisch auf der Oberfläche eines ferromagnetischen Zylinders so niedergeschlagen, daß die Adhäsion an dem Träger gering ist. Der Zylinder wird in einer Vakuunzelle, die bis zur Temperatur des

flüssigen He gekühlt werden kann, mittels eines äußeren rotierenden magnetischen Feldes in Rotation mit steigender Umdrehungszahl versetzt, bis die Schichten abreißen. Dies gibt die Möglichkeit, die Zerreißfestigkeit des Silbers als Funktion der Schichtdicke und der Temperatur zu bestimmen. Die Ergebnisse zeigen, daß im Bereich der Schichtdicken von 10^{-2} cm bis $3 \cdot 10^{-5}$ cm die Zerreißfestigkeit von der Schichtdicke unabhängig und etwa der des massiven Metalls gleich ist. Sie beträgt bei der Temperatur des flüssigen N_2 etwa $23 \cdot 10^8$ dyn/cm². Wird die Schichtdicke geringer als $3 \cdot 10^{-5}$ cm, dann steigt die Zerreißfestigkeit um ein Vielfaches an.

H. Mayer.

6700 L. G. Parratt. *Structure of thin evaporated copper films by total reflection of X-rays.* Phys. Rev. (2) **99**, 1635, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Anwendung der Methode der Röntgenstrahl-Totalreflexion auf die Untersuchung von 25 bis 1000 Å dicken Cu-Schichten, Wellenlänge 1,392 Å. Aus den Abweichungen der Reflexionskurven von den für homogene Schichten gültigen Kurven kann auf die Schichtstruktur geschlossen werden.

H. Thomas.

6701 W. E. Spear. *Electron bombardment effects in thin dielectric layers.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 991—1000, 1955, Nr. 12 (Nr. 432B). (1. Dez.) (Leicester, Univ. Coll., Phys. Dep.) Untersuchungen mittels Elektronenstrahlen bis zu Energien von 50 keV wurden an Folien aus Glimmer, Pyrexglas, Arsensulfid und Antimonsulfid durchgeführt. Diese waren 0,7 bis 4 μ dick und beiderseits mit etwa 30 mμ starken Aluminiumelektroden bedampft. Die aufgenommenen Durchlässigkeitskurven ergeben Reichweiten in guter Übereinstimmung mit dem THOMSON-WHIDDINGTONSchen Gesetz. Weiterhin wurde ein Sekundärstrom zu der dem Strahl abgewandten Elektrode an der Folie beobachtet, sobald die Primärelektronen etwas weiter als bis zur Hälfte der Folie eindringen konnten. An Glimmer wurde das Verhalten der Ströme in der Folie bei Feldstärken bis zu 10^6 Volt/cm zwischen den Elektroden ausführlich dargestellt und diskutiert.

Bathow.

6702 P. B. Hirsch, A. Kelly and J. W. Menter. *The structure of cold worked gold. I. A study by electron diffraction.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 1132—1145, 1955, Nr. 12 (Nr. 432B). (1. Dez.) (Cambridge, Cavendish Lab., Crystallogr. Lab.; Cambridge, Dep. Phys. Chem., Res. Lab. Phys. a. Chem. Surf.) Von kalt bearbeiteten Goldfolien, die eine Dicke von etwa 1000 Å besaßen, wurden Elektronenbeugungsaufnahmen gemacht, wobei die Möglichkeit bestand, dieselbe Stelle der Probe auch im Durchstrahlungselektronenmikroskop (Strahlspannung 70 kV) aufzunehmen. Die detaillierte Untersuchung des Elektronenbeugungsbildes führte zu weitgehenden Aussagen über die Struktur und Gitterstörungen der Folien.

Bathow.

6703 H. D. Keith. *An X-ray study in high vacuum of the structure of evaporated copper films.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 180—192, 1956, Nr. 2 (Nr. 434B). (1. Febr.) (Bristol, Univ. H. H. Wills Phys. Lab.) 200 Å dicke Kupferschichten, niedergeschlagen bei -183°C im Hochvakuum, sind aufgebaut aus regellos orientierten Mikrokristalliten, welche eine ungefähre Größe von 40 Å aufweisen und in ihrer Größe nicht von der Art der Unterlage (Glas) abhängen. Bei Erwärmung im Vakuum auf Raumtemperatur wachsen diese Kristallite rasch auf 400 Å an. Eine teilweise Bedeckung der Oberfläche durch Oxydationsprodukte kann diesen Ablauf bis zu einigen Tagen verzögern. Eine zusammenhängende Oxydschicht dagegen behindert die Rekristallisation gänzlich. Die Kristallite erreichen nur Größen bis 60 Å. Diese Erscheinungen stimmen qualitativ mit Widerstands- und Gasadsorptionsmessungen an dünnen Kupferschichten überein. Die für die mitgeteilten Messungen benötigte Hochvakuum-Tiefemperatur-Röntgenkamera wird im einzelnen beschrieben. Weyerer.

6704 D. G. Dervichian. *Les mousses: formation, stabilité, destruction.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 15—22, Nr. 1. (Jan.) In seinem Überblick über Schäume behandelt Verf. die Stabilität von Flüssigkeitslamellen und von Gasblasen, er geht auf Bildung, Stabilität und Zerstörung von Schäumen ein. Weiterhin diskutiert er Stoffe, die die Schaumbildung befördern und solche, die sie verhindern, und erörtert die Bedingungen, die sie erfüllen müssen. Der Einfluß der Konzentration, der Oberflächenspannung sowie die Oberflächenadsorption werden behandelt.
M. Wiedemann.

6705 Mme A. Dobry. *Sur la validité de la loi de Stokes dans les suspensions de particules sphériques et la détermination du nombre d'Avogadro.* J. Chim. phys. 52, 814, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Inst. Biol. phys.-chim.) Verf. legt dar, daß bei Suspensionen ionisierter sphärischer Teilchen das STOKES-Gesetz nicht streng gilt, da es die elektrischen Kräfte nicht berücksichtigt, eine Berechnung der AVOGADRO-Zahl ergibt daher einen zu hohen Wert. Auch die Ermittlung von Teilchenradien aus den Diffusionskoeffizienten gibt aus dem gleichen Grunde fehlerhafte Resultate.
M. Wiedemann.

6706 P. Y. Cheng and H. K. Schachman. *The effect of pressure on sedimentation, and compressibility measurements in the ultracentrifuge.* J. Amer. chem. Soc. 97, 1498—1501, 1955, Nr. 6. (20. März.) (Berkeley, Univ. Calif., Virus Lab.) Ist die Dichte des Lösungsmittels von der gleichen Größenordnung wie die der sedimentierten Teilchen, so macht sich der Einfluß des Druckes bemerkbar. Es ist möglich, die Kompressibilität der Teilchen abzuschätzen.
H. Ebert.

VI. Elektrizität und Magnetismus

6707 Alois Egger. *Widerstandsmessung mit der Meßverzweigung.* Fernmelde-
tech. Z. 8, 277—281, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Konstanz, Pintsch Electro.) Das Gerät zur Messung komplexer Widerstände im Frequenzbereich zwischen 20 und 300 MHz besteht im Prinzip aus einer Verzweigung von drei koaxialen Leitungstücken, die aufeinander senkrecht stehen. Eine Leitung dient zur Einspeisung der Meßfrequenz, die beiden anderen sind mit einem Normalwiderstand bzw. dem Meßobjekt abgeschlossen. Als Normal dient ein handelsüblicher UKW-Drehkondensator oder auch — bei Meßfrequenzen in der Nähe von 300 MHz — eine Reaktanzleitung. Über dem Verzweigungspunkt selbst ist eine drehbare Koppelschleife angeordnet, die durch das magnetische Feld der beiden mit dem Normalwiderstand bzw. Meßobjekt abgeschlossenen Arme erregt werden kann. Es wird gezeigt, daß die in dieser Schleife in Abhängigkeit vom Drehwinkel induzierte Spannung denselben Verlauf wie die Spannung längs einer Meßleitung beim Verschieben einer Sonde besitzt. Der Verlauf der abgetasteten Spannung wird mit Hilfe eines Oszillographen sichtbar gemacht. Das Gerät eignet sich besonders zu Anpassungsmessungen, die erzielbare Meßgenauigkeit dürfte die einer rotierenden Meßleitung erreichen. Am genauesten meßbar sind Widerstände in der Größenordnung des Wellenwiderstandes der verwendeten Leitungen.
Löb.

6708 R. W. Beatty and Frank Reggia. *An improved method of measuring efficiencies of ultrahigh-frequency and microwave bolometer mounts.* J. Res. nat. Bur. Stand. 54, 321—327, 1955, Nr. 6. (Juni.) Es wird eine Methode angegeben, mit deren Hilfe man den Wirkungsgrad von Bolometern zur Leistungsmessung im

Mikrowellenbereich unter bestimmten Voraussetzungen möglichst fehlerfrei bestimmen kann. Die Anordnung muß durch einen Zweipol ersetzbar sein, der durch den Bolometerwiderstand R abgeschlossen wird; der Wirkungsgrad muß sehr hoch sein ($\eta > 90\%$). Für Thermistoren ist das Verfahren nicht geeignet. Prinzipiell wird an die Impedanzmethode von KERNs angeschlossen. Eine direkte Messung der Impedanzen entsprechend diesem Verfahren wird aber umgangen. Dadurch vermeidet man, daß kleine Meßfehler einen relativ großen Fehler bei der Bestimmung von η bewirken, wie es in der Methode von KERNs der Fall ist. Die Theorie wird beschrieben, Fehlermöglichkeiten werden diskutiert und Meßergebnisse angegeben. Bayer.

6709 R. D. Redin and G. C. Danielson. *Measurement of magnetic field gradients by the Hall effect*. Phys. Rev. (2) **100**, 1252, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll.) Schön.

6710 Frank D. Weaver. *Scale and reading errors of electrical indicators*. Instruments **27**, 1812—1814, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Nat. Bur. Stand.) J. Kluge.

6711 B. J. Mayo. *A rubber-membrane model for axially symmetric electric field*. Brit. J. appl. Phys. **6**, 141—142, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Hayes, Middlesex, E. M. I. Res. Lab. Ltd.) Für Untersuchungen an axial-symmetrischen elektrischen Feldern kann eine Gummi-Membran ein geeignetes Modell liefern. Der angelegte Druck entspricht der Ladung, die Höhe der Membran dem Potential. Die Analogie wird eingehend behandelt. M. Wiedemann.

6712 H. G. Müller. *Zur Theorie der Koerzitivkraft des Bariumferritdauer magneten Maniperm*. Elektrotechnik, Berl. **9**, 286—290, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Dresden.) Aus der magnetostatischen Energie, der Wandenergie, der Anisotropie- und Spannungsenergie wird für das Bariumferrit die kritische Teilchengröße abgeschätzt. Für isolierte ferromagnetische Teilchen in unendlicher Verdünnung wird die Koerzitivkraft für die Fälle, daß die Kristallenergie, die Gestaltsenergie oder die Spannungsenergie überwiegen, berechnet. Im ersten Fall, der bei den Bariumferriten maßgebend ist, wird eine Magnetisierungskoerzitivkraft von 8000 Oe ausgerechnet. Die Gründe dafür, daß diese Werte in der Technik nicht erreicht werden, wird in der Verschiedenartigkeit der Teilchengröße gesehen. Ochsenfeld.

6713 E. H. Carman. *Technical properties of iron powder magnets*. Brit. J. appl. Phys. **6**, 426—429, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Australia, Univ. Melbourne.) Koerzitivkraft, Remanenz und $(B \cdot H)_{\max}$ von gepreßten Pulvermagneten aus reinem Eisenpulver, das durch Wasserstoffreduktion aus Fe_2O_3 bei 300 bis 400°C gewonnen wurde, wurden in Abhängigkeit von der Dichte und der Partikelgröße gemessen. Folgende Werte wurden erhalten: $B_R = 0,520 \text{ Wb/m}^2$ (5200 Gauß); $(\mu_0 H \cdot B)_{\max} = (0,82 \cdot 10^{-2} \text{ Wb/m}^2)^2$ [$(B \cdot H)_{\max} = 0,82 \cdot 10^6 \text{ Gauß} \cdot \text{Oe}$]; Koerzitivkraft $BH_c = 318 \text{ A/cm}$, wenn die Teilchengröße 300 Å und die Dichte ca. 4 g/cm^3 betrug. Bei einer relativen Dichte von 0,3, bezogen auf kompaktes Eisen, wurde eine Koerzitivkraft von 483 A/cm erhalten. Bei konstanter Dichte wachsen die oben angegebenen Kenngrößen mit abnehmender Teilchengröße. Zum Schutz gegen Oxydation wurden die Pulverproben in Petroläther aufbewahrt oder mit Paraffin zusammengepreßt. Ochsenfeld.

6714 V. A. Johnson. *Thermoelectric power in a semiconductor showing high-temperature degeneracy*. Phys. Rev. (2) **100**, 1251, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Schön.

6715 G. S. Rushbrooke and P. J. Wood. *On the high-temperature susceptibility for the Heisenberg model of a ferromagnet.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1161 bis 1169, 1955, Nr. 12 (Nr. 432A). (1. Dez.) (Newcastle-upon-Tyne, King's Coll., Phys. Dep.; Durham, Univ.) Behandelt werden die Entwicklungen von χ und $1/\chi$ nach Potenzen von $1/T$, insbesondere im Grenzwert für verschwindende äußere magnetische Feldstärke. Die fünf ersten Koeffizienten beider Entwicklungen für beliebige Gitter werden berechnet, wobei sich für die ersten vier der Entwicklung von χ Übereinstimmung mit den Resultaten von ZEHLER ergibt. Im Gegensatz zu dem üblichen Verfahren, die Reihe von $1/\chi$ nach einigen Gliedern abzubrechen und die Wurzeln der so erhaltenen Polynome zu berechnen, bestimmen Verff. den Konvergenzradius der Entwicklung für χ . Mit zwei trivialen Ausnahmen ist diese eine Potenzreihe mit positiven Koeffizienten, so daß die erste Singularität der Funktion auf der positiven reellen T-Achse liegen und dem CURIE-Punkt entsprechen müßte. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n^{1/n}$ wird für acht verschiedene Gittertypen aus den Werten für $n = 3, 4, 5$ parabolisch extrapoliert. Die erhaltenen Werte werden mit den Ergebnissen der üblichen Methode verglichen. Für die dreidimensionalen kubischen Gitter ist die Übereinstimmung gut, weniger dagegen für die zwei- und eindimensionalen Gitter.

G. Schumann.

6716 Lubos Valenta. *The dependence of the spontaneous magnetization on the magnetic field at low temperatures.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 171—177, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Orig. engl. m. russ. Zsfg.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Phys.) Die Ableitung der spontanen Magnetisierung bei tiefen Temperaturen von HOLSTEIN und PRIMAKOFF wird bei hohen Magnetfeldern ungültig, weil sie eine Magnetisierung ergibt, die die Sättigungsmagnetisierung übersteigt. Die Ableitung wird ergänzt, allerdings unter Vernachlässigung der magnetischen Dipol-Wechselwirkung, deren Energie relativ klein gegenüber der Feldenergie ist. Es wird ein Ausdruck der spontanen Magnetisierung gegeben, der in einem größeren Temperatur- und Feldbereich gültig sein soll.

Ochsenfeld.

6717 Jan Kaczer. *A new method for investigating the domain structure of ferromagnetics.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 239—244, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Orig. engl. m. russ. Zsfg.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Phys.) Zur Untersuchung der Bereichsstruktur von ferromagnetischen Stoffen wird die polierte Oberfläche mit einem kleinen, zu Schwingungen angeregten Permalloy-Blättchen, das eine Induktionsspule trägt, abgetastet. Auf diese Weise können Streufelder der Oberfläche mit einem Oszillographen sichtbar gemacht und registriert werden. Die Ergebnisse solcher Aufnahmen werden mit den BITTERSchen Streifen-aufnahmen verglichen und in Übereinstimmung gefunden. Der Vorteil dieser Methode wird in der Möglichkeit, auch die dynamischen Eigenschaften der Domänenstruktur zu untersuchen, gesehen.

Ochsenfeld.

6718 Ursula M. Martius and K. V. Gow. *Ferromagnetic domain patterns on single crystals and bicrystals of nickel.* Canad. J. Phys. **33**, 225—234, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Toronto, Ont., Ontario Res. Found.; Toronto, Univ., Dep. Metall.) Durch Wachsenlassen von Keimen bestimmter Orientierung wurden größere Ni-Einkristalle und Bikristalle erzielt, die nur noch elektrolytisch poliert zu werden brauchten, um mit Magnetitsuspension den Verlauf der ferromagnetischen Bereiche erkennen zu lassen. Neben schon bekannten Mustern sind auch Aufnahmen wiedergegeben, aus denen der Einfluß der Korngrenzen und des anders orientierten Nachbarkristalliten hervorgeht. Hervorgehoben wird, daß alle freien Oberflächen eines Kristalls zu der Form der Muster an irgendeiner Stelle mit beitragen.

v. Klitzing.

6719 Itiro Syozl and Huzio Nakano. *Statistical models of ferrimagnetism.* Progr. theor. Phys. Kyoto **13**, 69—78, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Osaka Univ., Dep. Phys.) Eine statistische Theorie des Ferrimagnetismus unter der Voraussetzung idealisierter Untergitter und bei Benutzung der ONSAGERSchen Theorie des ISING-Modells führt zu analogen Ergebnissen der Temperaturabhängigkeit der spontanen Magnetisierung, wie die NÉELSche Erweiterung der WEISSschen Molekulartheorie. Ochsenfeld.

Ferrimagnetische Eigenschaften. S. auch Nr. 6966

6720 Enji Uchida and Hisamoto Kondoh. *Magnetic properties of FeTe.* J. phys. Soc. Japan **10**, 357—362, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Osaka, Naniwa Univ., Dep. Phys.) Suszeptibilitätsmessungen im Temperaturbereich von -190 bis 1150°C zeigen ein antiferromagnetisches Verhalten unterhalb 500°C . Die Massensuszeptibilität wird wiedergegeben durch $\chi = 0,92/(T + 220)$. (T = absolute Temperatur.) Zwischen 500 und 800°C zeigt sich temperaturunabhängiger Paramagnetismus; bei 815°C tritt eine Anomalie auf, die mit dem Schmelzpunkt der Verbindung zusammenhängt. v. Klitzing.

6721 Enji Uchida. *Magnetic properties of cobalt telluride.* J. phys. Soc. Japan **10**, 517—529, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Osaka, Naniwa Univ., Dep. Phys.) Magnetische Messungen an CoTe_x ($1 < x < 2$) zwischen 81° und 1450°K ergaben, daß die stöchiometrische Verbindung CoTe ferromagnetisch ist mit einem CURIE-Punkt bei 1275°K . Der Übergang zum Paramagnetismus scheint über einen antiferromagnetischen Zwischenbereich zu gehen. Mit einem Tellurgehalt von mehr als 50 At-% nimmt das Sättigungsmoment ab. Bei $x = 1,20$ geht der Ferromagnetismus in einen temperaturunabhängigen Paramagnetismus über. Die Eigenschaften der Legierungen mit mehr als 50 At-% Co werden durch das Kobalt bestimmt. Es wird angenommen, daß CoTe ähnlich wie Fe_7S_8 asymmetrisch antiferromagnetisch ist und deshalb ein Atommoment von nur $0,25 \mu\text{B}$ besitzt. Ochsenfeld.

6722 H. G. Dehmelt. *Nuclear quadrupole resonance in some metal chlorides and oxychlorides.* J. chem. Phys. **21**, 380, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Göttingen, Germany, Univ., II. Phys. Inst.) In einigen Metallchloriden und Oxychloriden wurden die reinen Kernquadrupolspektren der Cl-Isotope beobachtet. Die gemessenen Resonanzfrequenzen sind tabelliert. Nöldeke.

6723 T. L. Weatherly and Quitman Williams. *Pure quadrupole spectra of some nitrochlorobenzenes.* J. chem. Phys. **22**, 2073—2074, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Atlanta, Georgia, Inst. Technol., School Phys.) Die reinen Kernquadrupolresonanzfrequenzen der Cl-Isotope in 1,2-Dichlor-4-Nitrobenzol und in 1,4-Dichlor-2-Nitrobenzol wurden gemessen und sind tabelliert. Nöldeke.

6724 Kenji Shimomura, Toshimoto Kushida, Noriyoshi Inoue and Yoshiro Imaeda. *Pure quadrupole spectra of solid bromine and iodine compounds.* J. chem. Phys. **22**, 350, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Hiroshima, Japan, Univ., Dep. Phys.: Tokushima, Japan, Univ., Fac. Technol.) Verff. berichten über die Beobachtung reiner Kernquadrupolresonanzen der Brom- und Jod-Isotope in CH_2BrCOOH , $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$ und in J_2O_5 und geben die gefundenen Resonanzfrequenzen an. Nöldeke.

6725 Jules Duchesne and André Monfils. *The pure quadrupole spectrum of solid hexachlorobenzene and its interpretation.* J. chem. Phys. **22**, 562, 1954, Nr. 3. (März.) (Cointe-Sclassin, Belg., Univ. Liege, Inst. Astrophys.) Die Kernquadrupolresonanzfrequenzen im C_6Cl_6 wurden bei Temperaturen zwischen 77° und 278°K gemessen. Die Ergebnisse werden hinsichtlich der C-Cl-Bindung im Benzolring diskutiert. Nöldeke.

6726 Yu Ting, Edward R. Manring and Dudley Williams. *Zeeman effects in the chlorine nuclear quadrupole resonance in sodium chlorate.* Phys. Rev. (2) **96**, 408 bis 414, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Columbus, O., State Univ.) An einem NaClO_3 -Einkristall von 25 mm Kantenlänge wurden die ZEEMAN-Komponenten der Quadrupol-Resonanzlinie des Cl^{35} bei Variation der magnetischen Feldstärke und der Orientierung des Kristalls zum Feld vermessen. Die Linienbreite betrug 0,9 kHz. Es ergab sich: $eQ\varphi_{zz}/h = 59,806 \pm 0,002$ MHz, $\mu_I = 0,8215 \pm 0,0001$ Kernmagnetonen. Eine Unsymmetrie des elektrischen Feldgradienten war nicht nachweisbar.
Friedburg.

6727 H. L. Blood and W. G. Proctor. *Nuclear electric quadrupole interactions of B^{11} in kernite.* Phys. Rev. (2) **96**, 861, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington.) Die Größe der ZEEMAN-Aufspaltung der reinen Kernquadrupolresonanz des B^{11} -Kerns in einem Kernit-Einkristall wurde in ihrer Abhängigkeit vom Winkel zwischen Magnetfeldrichtung und Kristallachse beobachtet.
Nöldeke.

6728 C. Dean. *Zeeman splitting of nuclear quadrupole resonances.* Phys. Rev. (2) **96**, 1053—1059, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Radiat. Lab.) Die Theorie des ZEEMAN-Effektes der reinen Kernquadrupolresonanz für Kerne mit halbzahligem Spin wird in einer für alle elektrischen Feldgradienten gültigen Form entwickelt. Die Aufspaltung der Spektren und die bei Parallelität von Magnetfeld und einer Kristallachse auftretenden Vereinfachungen werden diskutiert. Bei einem Kernspin $I = 3/2$ kann durch Beobachtung der ZEEMAN-Aufspaltung die Abweichung des elektrischen Feldgradienten von der Zylindersymmetrie bestimmt werden.
Nöldeke.

6729 M. H. Cohen. *Nuclear quadrupole spectra in solids.* Phys. Rev. (2) **96**, 1278 bis 1284, 1954, Nr. 5. (1. Dez.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Numerische Werte von Term-aufspaltung, ZEEMAN-Aufspaltungsparametern und Intensitätsparametern bei reinen Kernquadrupolresonanzspektren werden für zehn verschiedene Asymmetrieparameter und für Kerndrehimpulsquantenzahlen von 5/2, 7/2 und 9/2 angegeben. Weiter sind die Intensitätsparameter für die $m \rightarrow m$ -Übergänge im Magnetfeld bei großer Asymmetrie der Kernquadrupolwechselwirkung berechnet. Eine Methode zur Verbesserung der Störungsrechnung für den ZEEMAN-Effekt und den Fall des starken Magnetfeldes wird angegeben.
Nöldeke.

6730 M. A. Garstens and J. I. Kaplan. *Low-field magnetic resonance.* Phys. Rev. (2) **99**, 459—463, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Resonanzen in kleinen magnetischen Feldern werden für linear und zirkular polarisierte Hochfrequenzstrahlung nach modifizierten Bloch'schen Gleichungen errechnet. Für die zirkular polarisierte Strahlung wird eine quantenmechanische Lösung gegeben. Die klassischen Lösungen des linear polarisierten Falles konnten experimentell bestätigt werden.
Ochsenfeld.

6731 P. E. Tannenwald. *Multiple resonances in cobalt ferrite.* Phys. Rev. (2) **99**, 463—464, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Doppelresonanzen werden bei Kobaltferriten beobachtet, wenn das Magnetfeld in Richtung schwerer Magnetisierbarkeit wirksam ist. Eine Resonanzstelle tritt auf, bevor der Magnetisierungsvektor mit dem Feldvektor gleichgerichtet ist, die andere bei Gleichrichtung. Die Resonanzfrequenzen sind abhängig von der Anisotropiekonstanten K_1 .
Ochsenfeld.

6732 G. J. B. Crawford. *Spin echoes with four pulses.* Phys. Rev. (2) **99**, 600, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Montreal, Can., McGill Univ., Radiat. Lab.) Es wird die Deutung eines bisher ungeklärten Spin-Echos, das charakteristisch für den Fall einer

vierfachen Impulsfolge ist, gegeben. Seine Zuordnung zum vierten Impuls kann aus der Zeitfolge sowie auch aus analytischen Betrachtungen gefolgert werden. Ochsenfeld.

6733 A. H. Cooke and H. J. Duffus. *The paramagnetic resonance spectra of some rare-earth double nitrates*. Proc. roy. Soc. (A) **229**, 407—415, 1955, Nr. 1178. (10. Mai.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.)

6734 Takeo Nagamiya. *A tentative interpretation of Bickford's observation of the resonance absorption in magnetite below its transition point*. Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 72—82, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Osaka Univ., Dep. Phys.) H. Ebert.

6735 Jean L. Kernahan and M. J. Sienko. *Residual paramagnetism and the susceptibility of some isoelectronic cobaltamines*. J. Amer. chem. Soc. **77**, 1978 bis 1980, Nr. 7. (5. Apr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Baker Lab. Chem.) Die molare Suszeptibilität von $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{HCO}_2]_2$ und $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_2]_2$ wird zu $-72 \cdot 10^{-6}$ bzw. $-45,2 \cdot 10^{-6}$ bestimmt. Die Werte stimmen nicht mit der Additionsregel der Suszeptibilität beteiligter Komplexe überein, die bei organischen Verbindungen erfolgreich angewandt wird. Der der Additionsregel entsprechende Wert muß um einen Rest Paramagnetismus mit $\chi_{\text{mol}} = +141 \cdot 10^{-6}$ bzw. $+165 \cdot 10^{-6}$ korrigiert werden. Es wird angenommen, daß diese großen Korrektionswerte durch niedrigliegende Anregungszustände verursacht werden. Ochsenfeld.

6736 R. Ochsenfeld. *Über die Dämpfung von Eisen-Nickel-Legierungen*. Z. Phys. **143**, 357—373, 1955, Nr. 3. (12. Dez.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Es wird eine Apparatur für Dämpfungsmessungen beschrieben, die besonders für Dämpfungsmessungen an Blechstreifen, die zu Biegeschwingungen angeregt werden, geeignet ist. Sie gestattet auch die Messungen sehr kleiner Spannungen, so daß die Dämpfung auch als Funktion der Spannungsamplitude bestimmt werden kann, wodurch eine Trennung der verschiedenen Verlustanteile möglich wird. Die an Eisen-Nickel-Legierungen verschiedener Zusammensetzung gemessenen Dämpfungen werden analysiert und die Dämpfungsanteile, die der magnetischen und magnetomechanischen Hysterese, den makroskopischen und mikroskopischen Wirbelströmen zukommen, mit den Ergebnissen der Theorie verglichen. Ochsenfeld.

6737 R. Ochsenfeld. *Über die magneto-elastischen Eigenschaften einiger ferromagnetischer Eisen-Nickel-Legierungen*. Z. Phys. **143**, 375—391, 1955, Nr. 4. (22. Dez.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Es wird gezeigt, daß der ΔE -Effekt neben dem Magnetisierungszustand auch noch von den Umagnetisierungen, die bei den experimentellen Messungen unwillkürlich erzeugt werden, abhängig ist. Der letztere Anteil, der errechnet werden kann, verfälscht den „wahren“, nur vom Magnetisierungszustand abhängigen E-Modul. An den Eisen-Nickel-Legierungen mit 36 und 60% Ni werden die Verhältnisse näher untersucht. Bei den ferromagnetischen Stoffen ist der E-Modul auch noch von der Spannungsamplitude abhängig, so daß das Hooke'sche Gesetz auch bei kleinsten Amplituden nicht erfüllt ist. Dieser mit δE bezeichnete Effekt wird auf die magneto-mechanische Hysterese zurückgeführt, zwischen denen die einfache Beziehung $\delta_{\text{magn.-mech.}} = -\delta E/E$ besteht, die an beiden Legierungen bestätigt werden konnte. Durch ein äußeres Magnetfeld kann das „magneto-mechanische RAYLEIGH-Gebiet“, in dem das Hooke'sche Gesetz nicht gilt, zusammengedrückt werden. Der Übergang vom anomalen zum Hooke'schen Verhalten erfolgt bei der Eisen Nickel-Legierung mit 36% Ni sprunghaft. ($\delta_{\text{magn.-mech.}}$ gleich Dekrement der magneto-mechanischen Dämpfung.)

Ochsenfeld.

6738 R. L. Ingraham. *An extension of the Maxwell theory.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **41**, 165—169, 1955, Nr. 3. (März.) (Storrs, Conn., Univ. Conn., Dep. Math.) Die MAXWELLSche Theorie wird durch Einführung eines neuen Freiheitsgrades erweitert; $x_v^2 = 0$ wird durch $x_v^2 = -\lambda^2$ ersetzt. In dieser Elektrodynamik treten nur endliche Größen auf. Die Feldgleichungen und die Bewegungsgleichungen werden angegeben, die physikalische Deutung von λ wird in Aussicht gestellt.
W. Heintz.

6739 E. E. Jones. *The inductance of two elliptic tubes.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 56—58, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Nottingham, Univ.) Es wird eine Formel für die Induktivität pro Einheitslänge bei einem röhrenförmigen konzentrischen Kabelsystem mit elliptischen Querschnitten hergeleitet. Es handelt sich dabei um ein hin- und rückleitendes Einzelkabel. Alle vier Kabelwände werden aus konvokalen Ellipsen gebildet. Bei der Näherungslösung wird vorausgesetzt, daß der Skineffekt, der Einfluß des benachbarten Leiters, die Wirkung magnetischer Streufelder und der Unterschied in der Permeabilität bei den verschiedenen Medien vernachlässigbar klein sind. Die mathematische Lösung wird so erhalten, daß man das System in eine Ebene transformiert, in der die elliptischen Begrenzungen als Kreise erscheinen. Hier kann eine Lösung für das Vektorpotential gewonnen werden, die dann wieder in die ursprüngliche Ebene zurückzutransformieren ist. Für die Induktivität pro Längeneinheit wird eine explizite Endformel erhalten und in Beispielen zahlenmäßig ausgewertet. Das erste Beispiel behandelt ein Kabelsystem aus vier konfokalen Ellipsen, das zweite ein konzentrisches Kabel, dessen Innenleiter elliptischen Querschnitt hat und dessen Außenleiter durch zwei konfokale Ellipsen begrenzt ist. In beiden Fällen findet man, daß für konstant gehaltene Länge der großen Halbachse die Induktivität mit zunehmender Abweichung des Querschnitts von der Kreisform wächst. Die Zunahme wird um so größer, je flacher die Ellipsen werden. Bayer.

6740 Alfred Seeger. *Elektronentheoretische Untersuchungen über die Fehlstellen in Metallen. I. Gitterfehlstellen in Nickel, Kobalt und ihren Legierungen.* Z. Phys. **144**, 637—647, 1956, Nr. 5. (März.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallforschg. u. T. H., Inst. Theor. Angew. Phys.) Bei der elektronentheoretischen Behandlung von Gitterfehlern, wie z. B. die Berechnung von Leitfähigkeits- und Thermokraftänderungen infolge von Gitterstörungen, hat man sich bis jetzt im allgemeinen auf einwertige Metalle, insbesondere das Kupfer, beschränkt. Von den mehrwertigen Metallen, deren Leitungsmechanismus durch ein Zweibändermodell beschrieben werden kann, kennt man im allgemeinen die elektrischen Parameter wie das Verhältnis von Elektronen- zu Lochelektronenkonzentration und das entsprechende Beweglichkeitsverhältnis nicht genau. Der Verf. zeigt, daß im Falle von ferromagnetischem Nickel und Kobalt sowie bei gewissen ferromagnetischen Legierungen der Restwiderstand von Gitterfehlern in guter Näherung berechnet werden kann, wenn für den Ladungsträgertransport nur diejenigen 4s-Elektronen berücksichtigt werden, deren Spinrichtung parallel zur Magnetisierungsrichtung ist. Diese Annahme erscheint deswegen gerechtfertigt, weil die Beweglichkeit der 3d-Elektronen wegen ihrer großen effektiven Masse verhältnismäßig klein ist, und auch die freie Weglänge der s-Elektronen mit \uparrow -Spin deswegen stark reduziert ist, weil diese unter Erhaltung ihrer Spinrichtung sehr häufig Übergänge in das 3d-Band ausführen, in dem die elektronische Zustandsdichte wesentlich größer ist als im 4s-Band. Für alleinige Streuung der 4s-Elektronen mit \uparrow -Spin an Gitterlücken im Nickel wird der elektrische Zusatzwiderstand nach der Methode von JONGENBURGER (s. diese Ber. **34**, 970, 1955) und ABELES (C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 769, 1953) berechnet. Das Ergebnis $\varphi = 4d\Omega_{\text{cm}}/v_F$ Leerstellen ist in guter Übereinstimmung

mit der Erfahrung. Abschließend wird die gemessene Bildungsenergie $U_0 = 1,6$ eV von Gitterlücken im Nickel diskutiert und darauf hingewiesen, daß die homöopolare Bindung zwischen den 3d-Elektronen benachbarter Atome sowohl für die Energie der Gitterlücken als auch für die Kohäsionsenergie von metallischem Nickel ganz wesentlich ist.

Appel.

6741 B. Schiff. *The cellular method for a close-packed hexagonal lattice, with applications to titanium.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 686—695, 1955, Nr. 8 (Nr. 428A). (1. Aug.) (London, Imp. Coll., Dep. Math.) Es wird eine Doppelzelle verwendet, da das dicht-gepackte hexagonale Gitter aufgefäßt werden kann als einfaches hexagonales Gitter mit zwei Atomen je Elementarzelle. Die Symmetrieeigenschaften der Wellenfunktionen werden skizziert und die Grenzbedingungen abgeleitet. Die Funktionen sind in Polarkoordinaten nach Kugelfunktionen entwickelt dargestellt. Bei der Anwendung auf Ti werden die 3d-Elektronen als Valenzelektronen behandelt, und eine für Ti^{4+} berechnete Potentialfunktion wird entsprechend ergänzt. Verf. findet für die Grundzustände beider Modifikationen des Metalls s-artige Symmetrie.

G. Schumann.

6742 P. G. Harper. *Single band motion of conduction electrons in a uniform magnetic field.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 874—878, 1955, Nr. 10 (Nr. 430A). (1. Okt.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Nach PEIERLS wird eine Näherung der HAMILTON-Funktion eingeführt, bei der die auf ein bestimmtes Band bezogene Energie $E(k)$ ersetzt ist durch $E(\kappa)$, wo $[\kappa_x, \kappa_y] = (ie/\hbar c)$ Hz. Mittels der dem Fall angepaßten WKB-Methode werden magnetische Eigenwerte im Fall fester Bindung für ein einfaches kubisches Gitter untersucht unter Vernachlässigung der Beeinflussung durch andere Bänder. Es zeigt sich, daß die diskreten magnetischen Niveaus für freie Elektronen infolge der Gitterkräfte in der Mitte des Bandes so stark verbreitert werden, daß die Abstände, die hier ungleichmäßig sind, klein dagegen werden. Am Rande ist die Verbreiterung zu vernachlässigen, und die Niveaus haben gleichmäßigen Abstand, der wie gewöhnlich durch die effektive Elektronenmasse bestimmt ist.

G. Schumann.

6743 P. G. Harper. *The general motion of conduction electrons in a uniform magnetic field, with application to the diamagnetism of metals.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 879—892, 1955, Nr. 10 (Nr. 430A). (1. Okt.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Verf. behandelt, wie im Falle des Einzelbandes mittels der Methode von PEIERLS, das allgemeine Problem. Wenn keine Überlappung der Bänder auftritt, erfolgt die Änderung der Abstände der magnetischen Niveaus langsam, und der Begriff der effektiven Masse ist sicher brauchbar. Bei Überlappung dagegen ist die Kopplung so stark, daß man sie nicht mehr als Störung der Einzelband-Niveaus behandeln kann. Trotzdem ist zu erwarten, daß das Niveauspektrum noch große Regelmäßigkeit aufweist. Dagegen bleibt offen, ob dieser Fall mittels des Begriffs der effektiven Masse beschrieben werden kann. Folgerungen für die Suszeptibilität werden kurz diskutiert.

G. Schumann.

6744 V. Frank. *Hall coefficient and resistivity of α - and β -brass from 20—600° C.* K. Danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. Fys. Medd.) **30**, 1—13, 1955, Nr. 4. HALL-Koeffizient und spezifischer Widerstand von Cu-Zn-Legierungen im Gebiet des α - und β -Messings werden mit einer Wechselstrommethode bestimmt. Das Vorzeichen des HALL-Koeffizienten aller untersuchten Legierungen ist normal. Der HALL-Koeffizient nimmt mit zunehmendem Zn-Gehalt mehr ab, als die Theorie des freien Elektrons aussagt. Die HALL-Koeffizienten sind für α - und β -Messing über einen weiten Temperaturbereich praktisch proportional dem spezifischen Widerstand.

Ochsenfeld.

6745 F. J. Morin and T. H. Geballe. *Electrical conductivity and Seebeck effect in $\text{Ni}_{0,90}\text{Fe}_{0,10}\text{O}_4$.* Phys. Rev. (2) **99**, 467—468, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) An einer einkristallinen Probe $\text{Ni}_{0,9}\text{Fe}_{0,1}\text{O}_4$ wurden die elektrische Leitfähigkeit und die differentielle Thermospannung Q als Funktion der Temperatur zwischen 130° und 300°K gemessen. Die Leitfähigkeit ist oberhalb 130°K eine zweideutige Funktion der Temperatur. Die Aktivierungsenergien sind 0,08 und 0,12 eV. Die differentielle Thermospannung ist in eindeutiger Weise von der Temperatur abhängig. Sie nimmt von etwa $160\ \mu\text{V}/^\circ\text{K}$ bei 360°K bis zu $250\ \mu\text{V}/^\circ\text{K}$ bei 120°K monoton ab. Unter der Annahme, daß die Ladungsträgerkonzentration $n = N \exp -Q/k$ ist (N = Zustandsdichte), beträgt bei 360°K $n \approx 5 \cdot 10^{21}$ und nimmt nach tieferen Temperaturen exponentiell mit 0,02 eV ab. Daraus schließen die Verff., daß die Energie für einen Elektronenübergang: $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+} = \text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{2+}$ bei höheren Temperaturen 0,1 eV und bei tieferen Temperaturen 0,06 eV beträgt. Appel.

Metallische Leitfähigkeit S. auch Nr. 6221, 6222

6746 R. A. Connell and J. A. Marcus. *Hall effect and magnetoresistance of Bi single crystals at He temperatures.* Phys. Rev. (2) **100**, 1256, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.) Schön.

6747 Simon Foner. *Hall effect in permalloys.* Phys. Rev. (2) **99**, 1079—1081, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Aus der in starken magnetischen Feldern ($H > 16\text{ KG}$) an den ferromagnetischen Legierungen 25% Fe und 55% Fe in Ni (Permalloy) gemessenen HALL-Spannung wird die gewöhnliche HALL-Konstante $R_0 \approx 1/n$ (n = Elektronenkonzentration) berechnet. Die Ergebnisse werden in Analogie zu Co-Ni-Legierungen im Zusammenhang mit der Energiebandstruktur (Vierbänder-Modell) diskutiert.

Appel.

6748 W. C. Overton jr. and Ted G. Berlincourt. *Pressure dependence of de Haas-van Alphen parameters in bismuth.* Phys. Rev. (2) **99**, 1165—1169, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) An Wismut-Einkristallen wurde die Druckabhängigkeit der HALL-Konstanten bei $4,2^\circ\text{K}$ gemessen. Das Magnetfeld war parallel zur trigonalen Achse des Kristalles orientiert, die maximale Feldstärke betrug 12 KG. Nach den Meßergebnissen beträgt die Periode der DE HAAS-VAN ALPHEN-Oszillationen bei 6,8 Atm Heliumdruck $1,57 \cdot 10^{-5}\text{ G}^{-1}$ und bei 114 Atm etwa $1,59 \cdot 10^{-5}\text{ G}^{-1}$. Auch der monotone Teil der HALL-Konstanten und die Phase der Oszillationen änderte sich merklich beim Druckanstieg. Abschließend werden die Meßergebnisse diskutiert. Danach wird die Druckabhängigkeit der Oszillations-Periode auf eine Änderung des Überlappungsgrades der Energieflächen in den BRILLOUIN-Zonen zurückgeführt.

Appel.

6749 Hans Meissner. *Paramagnetic effect in superconductors. I. Theoretical aspects.* Phys. Rev. (2) **97**, 1627—1633, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Baltimore. Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.)

Hans Meissner. *A theory of the paramagnetic effect in superconductors.* Ebenda **98**, S. 1539, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird eine Theorie des sogenannten paramagnetischen Effekts gegeben, der beim Übergang Normalleitung-Supraleitung an strombelasteten Zylindern im longitudinalen Magnetfeld auftritt. Sie geht von der bekannten Vorstellung aus, daß im Zwischenzustand die im normalleitenden Material eingebetteten, supraleitenden Bereiche langgestreckte Form haben und in Richtung des magnetischen Feldes ausgerichtet sind. Es entsteht dadurch eine Anisotropie des elektrischen Widerstandes, welche einen scheinbaren Paramagnetismus erzeugt. Diese bisher rein qualitative

Vorstellung wird durchgerechnet. Dabei wird als Annahme eingeführt, daß das Verhältnis Länge/Durchmesser der supraleitenden Bereiche überall im Versuchskörper das Gleiche ist. Die Theorie gestattet, die scheinbare Permeabilität als Funktion von $H_{\varphi 0}/H_{z0}$ zu berechnen, wobei $H_{\varphi 0}$ die zirkulare, H_{z0} die longitudinale Feldstärke an der Zylinderoberfläche ist. Um in Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen zu kommen, muß man in den Ausdruck für die scheinbare Permeabilität allerdings an Stelle von $H_{\varphi 0}/H_{z0}$ die Größe $H_{\varphi 0}/H_{z0}(1 - J_g/J)$ setzen, wobei J_g eine Konstante, J die Stromstärke durch den Zylinder bedeuten. Ein Grund für diese Diskrepanz zwischen Experiment und Theorie kann derzeit noch nicht gegeben werden. Die Theorie erstreckt sich sowohl auf den massiven Zylinder wie auch auf den Hohlzylinder.

Näbauer.

6750 P. R. Doidge. *The transition to superconductivity*. Phil. Trans. (A) **248**, 553—573, 1956, Nr. 954. (1. März.) (Cambridge, Univ., Roy. Soc. Mond Lab.) Der Einfluß von Indiumzusatz (max. 6%) auf die Lage und Gestalt der Übergangskurve von Zinn wird sowohl durch elektrische Widerstands- als auch durch magnetische Flußmessungen eingehend untersucht. Dabei werden reproduzierbare Ergebnisse nur an sehr lange getemperten Einkristallen erhalten. Von 0 bis 6% Indiumgehalt variiert die freie Weglänge λ von ca. $3 \cdot 10^{-3}$ bis $3 \cdot 10^{-6}$ cm. Dabei werden die magnetisch bestimmte Übergangskurve und die $H_c(T)$ -Kurven nur sehr wenig verändert (geringe Abnahme von T_c). Die Widerstandsmessungen dagegen zeigen eine starke Abhängigkeit von λ . Für $\lambda > 8 \cdot 10^{-6}$ cm werden scharfe Übergangskurven gefunden, deren Lage mit der magnetisch ermittelten im wesentlichen zusammenfällt. Für $\lambda < 8 \cdot 10^{-6}$ cm dagegen werden die Widerstandskurven im Magnetfeld breit und der Widerstand wird bereits null bei Temperaturen, bei denen noch keinerlei Flußerniedrigung bemerkbar ist. Bei allen diesen Proben wird außerdem ein Zusammenhang zwischen der Veränderung der Übergangstemperatur ΔT und der Belastungsstromstärke j von der Form gefunden: $\Delta T \propto j^{1/3}$. Die Ergebnisse werden theoretisch unter dem Gesichtspunkt der von PIPPARD in die phänomenologische Theorie der Supraleitung eingeführten Kohärenzlänge diskutiert, wobei besonders die Bedingungen für die Bildung von Keimen bei einfachen geometrischen Verhältnissen behandelt werden.

Buckel.

6751 E. Fawcett. *The surface resistance of normal and superconducting tin at 36 kMc/s*. Proc. roy. Soc. (A) **232**, 519—537, 1955, Nr. 1191. (22. Nov.) (Cambridge, Univ., Roy. Soc. Mond Lab.) Der Verf. beschreibt eine neue kalorimetrische Methode zur Bestimmung des Oberflächenwiderstandes von flachen Zinn-Einkristallen bei 36 kHz. Der Widerstand hängt ab von der Kristallachsenrichtung relativ zur Oberfläche sowie der Stromrichtung in der Oberfläche. Die ermittelte Anisotropie ist in guter Übereinstimmung mit PIPPARDS Ergebnissen für zylindrische Sn-Einkristalle bei 9,4 kHz. Die Frequenzabhängigkeit des Widerstandes weicht etwas ab von den für ein Metall unter extrem anomalen Bedingungen erwarteten Werten. Stichproben an Cu und Al zeigen jedoch bei Vergleich mit früheren Messungen an diesen Metallen ähnliche Abweichungen. Aus elektronenmikroskopischen Aufnahmen der elektropolierten Oberflächen der Zinnproben geht hervor, daß die Widerstandsanisotropie nicht lediglich ein Oberflächeneffekt ist, so daß ihre Deutung als Eigenschaft des festen Körpers gerechtfertigt erscheint. Man findet, daß die Haupterscheinungen der Anisotropie gut wiedergegeben werden durch ein einfaches Ellipsoid-Modell. Die Temperaturabhängigkeit des Supraleitungs-Widerstandes kann durch von PIPPARD benutzte empirische Funktionen beschrieben werden. Dabei sind orientierungs- und frequenzabhängige Normierungsfaktoren anzuwenden, deren

Verhältnis für verschiedene Orientierungen jedoch frequenzunabhängig ist. Diese Ergebnisse zusammen mit der Art der Frequenzabhängigkeit des Supraleitungswiderstandes bestätigen PIPPARDS Ergebnisse, daß das beobachtete Hochfrequenzverhalten schwer zu vereinbaren ist mit einem „2-Flüssigkeits“-Modell für einen Supraleiter.

Cirkler.

6752 **Ronald J. Sladek.** *Thermal conductivity of indium-thallium alloys at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **97**, 902—915, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Stud. Met.) Die thermische Leitfähigkeit verschiedener Indium-Thallium-Legierungen bis zu 50 Atom % Tl wird im Bereich des flüssigen Heliums als Funktion der Temperatur gemessen. Außerdem wird der Einfluß longitudinaler und transversaler Magnetfelder auf die thermische Leitfähigkeit unterhalb T_u , der normalen Übergangstemperatur zum supraleitenden Zustand, untersucht. Die Ergebnisse für den normalleitenden Zustand lassen sich erklären im Rahmen der Elektronentheorie der Metalle unter Annahme quasifreier Elektronen. Die Ergebnisse für den supraleitenden Zustand stimmen überein mit der Hypothese, daß Elektronen in der „supraleitenden Phase“ weder Wärme transportieren noch Phononen streuen. Für reines Indium wird gefunden, daß $K_{es}/K_{en} = 2t^2/(3 + t^4)$, wobei K_{es} bzw. K_{en} die elektronischen Anteile der thermischen Leitfähigkeit im supra- bzw. normalleitenden Zustand sind und $t = T/T_u$. Bei allen untersuchten Legierungsproben stellen die Verhältnisse der Gitterleitfähigkeiten eine Kurvenschar dar, so daß $t^{-3} < K_{GS}/K_{Gn} < t^{-6}$. Bei isothermer Aufhebung der Supraleitfähigkeit durch ein Magnetfeld tritt in den Proben mit 15% oder mehr Tl ein Maximum des thermischen Widerstandes auf. Bei Abschalten dieses Magnetfeldes blieb der thermische Widerstand der meisten Proben höher als für eine einfache Mischung von supraleitenden und „eingefrorenen“ normalleitenden Bereichen zu erwarten ist. Sowohl dieser Effekt als auch das Auftreten der Maxima werden als Bestätigung für einen zunehmenden thermischen Gitter-Widerstand gehalten. Dieser Widerstand ergibt sich aus der Änderung der mittleren freien Weglänge der Phononen bei Annäherung an eine Grenzfläche zwischen supraleitendem und normalleitendem Bereich.

Cirkler.

6753 **L. Mackinnon.** *The absorption of 10 Mc/sec sound pulses by a superconducting polycrystalline tin rod.* Phys. Rev. (2) **98**, 1181, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brown Univ.) Die Absorption von 10 MHz Schallwellen in einer zylindrischen polykristallinen Zinn-Probe wurde von 1,5° bis 4,2° K gemessen. Im Temperaturbereich von 3,73 bis 4,2° K war die Absorption beträchtlich. Unterhalb der Sprungtemperatur bei 3,73° K nahm die Absorption gleichförmig ab. Dieses Meßergebnis wird im Zusammenhang mit dem „Zwei-Flüssigkeits-Modell“ für Supraleiter diskutiert. Ferner wird eine Betrachtung darüber angestellt, ob man aus der Temperatur-Abhängigkeit der Ultraschall-Absorption auf das Verhältnis von supra-leitenden zu normalleitenden Elektronen schließen kann.

Appel.

6754 **J. M. Radeliffe.** *On lattice scattering in homopolar semiconductors.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 675—680, 1955, Nr. 8 (Nr. 428A). (1. Aug.) (Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) In einem weiten Temperaturbereich ist die Elektronenbeweglichkeit in Einkristallen von ziemlich reinen Halbleitern bestimmt durch Gitterstreuung. Verf. beschränkt sich auf homöopolare Kristalle und nimmt ein nichtentartetes Band beliebiger Gestalt an. Die BOLTZMANN-Gleichung für diesen Fall wird gelöst. Zur Erklärung der Anisotropie-Eigenschaften in n-Germanium muß man nicht-sphärische Energieflächen in Betracht ziehen, im einfachsten Fall Ellipsoide. Übergänge zwischen Ellipsoiden können vernachlässigt werden bei Leitungsvorgängen, dagegen spielen sie wahrscheinlich eine

wichtige Rolle bei der Infrarot-Absorption durch freie Ladungsträger. Andererseits kann man durch Anwendung der Theorie auf kugelsymmetrische Bänder von beliebigem Profil die Temperaturänderungen der Löcherbeweglichkeit in Ge und Si verständlich machen. Dabei wird ein Band des einfachen Typs $E \sim k^n$ vorausgesetzt, so daß alle Integrale analytisch berechnet werden können, und durch die Wahl von n an das experimentelle Material angepaßt.

G. Schumann.

6755 **Frank S. Ham.** *Ionized impurity scattering in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **100**, 1251, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

6756 **H. M. Bath and M. Cutler.** *Measurement of bulk and surface recombination by photoconductance.* Phys. Rev. (2) **100**, 1259, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Hughes Aircr. Co.)

6757 **R. G. Shulman.** *Valence bond calculations of acceptor energies in silicon and germanium.* Phys. Rev. (2) **100**, 1260, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.)
Schön.

6758 **W. Heywang.** *Zur Stabilität senkrechter Schmelzzonen.* Z. Naturf. **11a**, 238 bis 243, 1956, Nr. 3. (März.) (Karlsruhe, Siemens & Halske, Werkstoff-Hauptlab.) Die Stabilitätsverhältnisse stationärer senkrechter Schmelzzonen, wie sie insbesondere beim tiegelfreien Zonenziehen von Halbleitern auftreten, werden theoretisch untersucht und Näherungsmethoden zur Bestimmung des Existenzbereiches stabiler Zonen in Abhängigkeit vom Stabradius angegeben.

O. Madelung.

6759 **W. Heywang und M. Zerbst.** *Zur Bestimmung von Volumen- und Oberflächenrekombination der Ladungsträger im Halbleitern.* Z. Naturf. **11a**, 256—257, 1956, Nr. 3. (März.) Berichtigung ebenda S. 327, Nr. 4. (Apr.) (Karlsruhe, Siemens & Halske Werkstoff-Hauptlab.) Mißt man die Rekombination von überschüssigen Ladungsträgern in Halbleitern einmal nach vorhergehender Trägererzeugung im Volumen und zum anderen nach Trägererzeugung nur an der Oberfläche, so klingen die Dichteabweichungen nach verschiedenen Gesetzen ab, die eine Separation der Volumen-Lebensdauer und der Oberflächenrekombinations-Geschwindigkeit gestatten. Die Arbeit bringt eine Diskussion dieser Methode und ihrer Anwendung auf Silicium.

O. Madelung.

6760 **Gottfried Landwehr.** *Über den Einfluß des allseitigen Drucks auf die Driftbeweglichkeit von Defektelektronen in Germanium.* Z. Naturf. **11a**, 257, 1956, Nr. 3. (März.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundes-Anst.) Der Einfluß eines allseitigen Druckes auf die Driftbeweglichkeit von Defektelektronen in Germanium wurde bis zu Drucken von 10000 kp/cm² gemessen. Die gemessene Driftbeweglichkeit blieb im Rahmen der Meßgenauigkeit druckunabhängig.

O. Madelung.

6761 **C. A. Hogarth and W. Bardsley.** *The effect of illumination on the excess noise of silicon filaments.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 968—970, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 B). (1. Nov.) (Great Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Die Verff. bestimmen die Rauschleistung von n- und p-Si-Fadenkristallen bei verschieden starker Beleuchtung der Kristalle in Abhängigkeit vom Meßstrom. Die Rauschleistung nimmt ab mit zunehmender Beleuchtungsstärke, um so mehr, je kleiner der Meßstrom ist und stärker in p-Si als in n-Si. Aus den Messungen geht hervor, daß die durch das absorbierte Licht erzeugten freien Minoritätsträger die Fangstellen besetzt halten und so deren Wirksamkeit vermindern. Der größere Effekt in p-Si ist in Übereinstimmung mit Photoleitungsmessungen.

Cirkler.

6762 A. Many, D. Gerlich and E. Harnik. *Some measurements connected with carrier deficit phenomena in germanium.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 970—972, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 B). (1. Nov.) (Jerusalem, Israel, Hebrew Univ., Dep. Phys.) Die Verf. berichten über Messungen des Träger-Ausschlusses (exclusion) in n-Ge. Es werden bestimmt: die Erzeugungsgeschwindigkeit $1/\tau_G$, das Ausschluß-Verhältnis γ_{ex} und die Defektelektronenbeweglichkeit μ_p bei verschiedenen Stromstoßstärken I und mit den entsprechenden Werten bei Trägerinjektion verglichen. τ_G ist mit 25,6 μsec unabhängig von I, μ_p liegt 2000 Volt sec/cm^2 . Während jedoch γ_{in} linear mit I steigt, ist γ_{ex} konstant, unabhängig von der angelegten Spannung. Die Auswertung der Messungen ergibt einen Wert von 0,79 eV für die Breite der verbotenen Zone bei 0° K. Das von den Verf. beschriebene Meßverfahren erlaubt eine direkte Bestimmung der Gleichgewichtskonzentration der Minoritätsträger im Störstellenleitungsbereich. Cirkler.

6763 J. Lees and S. Walton. *Surface states on germanium.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 1152—1153, 1955, Nr. 12 (Nr. 432 B). (1. Dez.) (Wembley, Middlesex, Gen. Elect. Comp. Ltd., Res. Labs.) Die Verf. bestimmen die Strom-Spannungs-Charakteristiken von Wolfram-Kontakten auf p- und n-Germaniumproben verschiedenen Widerstandes. Bei niederohmigen p-Proben (1,5 u. 6,9 Ω cm) tritt Gleichrichtung in p-Richtung auf. Die Charakteristik einer 25 Ω cm-p-Probe ist symmetrisch. Hochohmiges p-Ge (40 und 60 Ω cm) zeigt Gleichrichtereffekt in der n-Material entsprechenden Richtung. Alle n-Proben haben ausgeprägte n-Typ-Gleichrichtung. Die Ergebnisse werden diskutiert. Sie stehen in Einklang mit der BARDEENSchen Theorie der Oberflächenzustände und lassen sich durch ein Niveau für diese um $\epsilon_0 \approx 0,27$ eV oberhalb des Valenzbandes erklären. Cirkler.

6764 G. G. E. Low. *Modulation of the surface conductance of germanium by pulsed electric fields.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 1154—1157, 1955, Nr. 12 (Nr. 432 B). (1. Dez.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) In einer früheren Arbeit (s. diese Ber. **34**, 2227, 1955) wies der Verf. darauf hin, daß die Oberfläche von n-Ge, welche während der Versuche in Kontakt mit einer Glimmerfolie stand, positiv ist gegenüber dem Ge-Kristall. Inzwischen auch mit anderen Isolierschichten durchgeführte weitere Versuche bestätigen diese Beobachtung. Es wird angenommen, daß die Änderung vom negativen Potential, das normalerweise an einer freien Oberfläche festgestellt wird, zum positiven Potential, wie es aus den erwähnten Messungen hervorgeht, nicht aus der Nachbarschaft der Isolierschicht resultiert, sondern im Laufe des Versuches entsteht als Folge der Wirkung von Oberflächenfangstellen, die Zeitkonstanten von Sekunden oder Minuten haben. Dieses Modell wird diskutiert und experimentell geprüft. Cirkler.

6765 Ch. Enz. *Ladungsträger-Suszeptibilität und Cyclotron-Resonanz von Germanium.* Helv. phys. acta **28**, 158—166, 1955, Nr. 2/3. (31. Mai.) (Zürich. E. T. H., Phys. Inst.) Auf Grund der heutigen Kenntnisse über die Struktur der Energiebänder von Ge wird die Ladungsträgersuszeptibilität im Eigenleitungsgebiet berechnet und mit den Meßergebnissen von BUSCH und HELFER (s. diese Ber. **34**, 1689, 1955) verglichen. Die Frage, ob im Leitungsband vier oder acht Ellipsoid-Scharen anzunehmen sind, wird zugunsten der Zahl 4 beantwortet, da für $N = 4$ eine Abweichung von 30%, für $N = 8$ aber eine von 90% festgestellt wird. Die Übereinstimmung wird — bei Berücksichtigung der getroffenen Annahmen — als befriedigend bezeichnet. Cirkler.

6766 B. H. Schultz. *Analysis of the decay of photoconductance in germanium.* Philips Res. Rep. **10**, 337—348, 1955, Nr. 5. (Okt.) (Eindhoven.) Es wird eine

neue Methode zur Analyse der Rekombinationsprozesse in Germanium beschrieben, mit deren Hilfe Volumen- und Oberflächen-Rekombinationseffekte getrennt werden können. Die Oberflächen-Rekombinationsgeschwindigkeit s liegt zwischen $s = 20$ cm/sec (Eigenleitung) und $s = 800$ cm/sec ($0,3 \Omega$ cm n-Ge), ist also wesentlich weniger abhängig von der Ladungsträgerkonzentration als nach der Theorie (s proportional zu $(n + p)$) zu erwarten wäre. Diese Diskrepanz ist zum größten Teil durch Berücksichtigung der experimentell auch gefundenen Oberflächen-Sperrschichtkapazität zu beseitigen. Auch theoretisch wird gezeigt, wie eine vorhandene Oberflächenpotentialschwelle den zeitlichen Verlauf der Konzentration von injizierten Ladungsträgern beeinflusst. Über Photospannungsmessungen wird berichtet. Cirkler.

6767 T. S. Moss. *Photovoltaic and photoconductive theory applied to InSb*. J. Electronics 1, 126—133, 1955, Nr. 2. (Farnborough, Roy. Aircraft Est., Radio Dep.) Für eine rechteckige dünne Scheibe aus eigenleitendem InSb, die senkrecht zur Scheibenfläche mit Licht bestrahlt wird, werden die Verteilungen der durch das Licht ausgelösten Elektronen und Löcher berechnet. Daraus wird die Photospannung abgeleitet, die man messen kann, wenn man auf die Oberfläche der Probe eine Sonde aufsetzt. Aus der spektralen Abhängigkeit dieser Photospannung kann man einen Wert für die ambipolare Diffusionslänge und damit auch für die Trägerlebensdauer abschätzen. Aus der Verteilung der Elektronen und Löcher läßt sich die durch die Bestrahlung erzeugte Leitfähigkeit berechnen. Es wird gezeigt, daß die Oberflächenrekombination einen starken Einfluß auf die Größe und die spektrale Abhängigkeit der Photoleitfähigkeit hat. Mit Hilfe beider Effekte wird die Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeit abgeschätzt und in beiden Fällen Werte in der Größenordnung von $5 \cdot 10^4$ cm/sec gefunden.

Henker.

6768 C. Hilsum, D. J. Oliver and G. Rickayzen. *The photoelectromagnetic effect in indium antimonide*. J. Electronics 1, 134—137, 1955, Nr. 2. (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Wird eine Halbleiterscheibe senkrecht zur Scheibenfläche bestrahlt und so in ein Magnetfeld gebracht, daß die Kraftlinien in der Scheibenebene liegen, so entsteht senkrecht zu beiden Richtungen eine Spannung (photoelektromagnetischer Effekt, PEM-Effekt). Dieser Effekt wurde an InSb untersucht, und dabei gefunden, daß er bis zu $2 \cdot 10^{18}$ Photonen/cm² sec nahezu linear mit der einfallenden Lichtintensität ansteigt. Aus der Kombination der Messung des PEM-Effektes und der Photoleitfähigkeit erhält man eine einfache Methode, um die Trägerlebensdauer und die Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeit abzuschätzen. Es wurden Lebensdauern in der Größenordnung von 0,05—0,5 μ sec und Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeiten bis zu 10^6 cm/sec gefunden. Unter normalen experimentellen Bedingungen ist der PEM-Effekt größer als die von der Photoleitfähigkeit hervorgerufene Spannung. Verwendet man einen schwarzen Strahler von 300°C, so sieht man, daß die Strahlung über 4 μ Wellenlänge den größten Anteil an dem PEM-Effekt hat. Möglicherweise kann dieser Effekt zum Nachweis von Ultrarotstrahlung verwendet werden.

Henker.

6769 T. H. Geballe and G. W. Hull. *Seebeck effect on silicon*. Phys. Rev. (2) 98, 940—947, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Ergebnisse der SEEBECK-Effekt-Untersuchungen an Germaniumkristalle verstanden werden können und haben außerdem zu der Annahme Anlaß gegeben, daß eine Wechselwirkung zwischen den beweglichen Ladungsträgern und den Phononen stattfindet. Verff. haben diese Untersuchungen auf Siliciumeinkristalle ausgedehnt, deren Bänderstruktur durch neuere Untersuchungen bekannter

geworden ist. Die Messungen des SEEBECK-Effekts wurden an 20 Siliciumkristallen durchgeführt und erstreckten sich von sehr tiefen Temperaturen (flüssiger Wasserstoff) bis in den „intrinsic“-Bereich. In die einzelnen Siliziumkristalle waren Donator- und Akzeptoratome in verschiedener Konzentration eingebaut worden, so daß die Abhängigkeit von den Konzentrationsverhältnissen untersucht werden konnte. Acht ausführliche Diagramme der Q- bzw. QT-Werte in Abhängigkeit von der Temperatur, geben für die verschiedenen Temperaturbereiche, Kristalltypen und Donator-Akzeptorkonzentrationen die Ergebnisse der experimentellen Untersuchung wieder (Q Thermokraft, T absolute Temperatur). Es wurden große Werte der SEEBECK-Spannung gefunden, die Verff. auf die Phononen-Elektronen-Wechselwirkung zurückführten. Der Effekt hängt sowohl von der Ladungsträgerkonzentration als auch von den äußeren Abmessungen der Kristalle ab. Bei großer Trägerkonzentration und tiefen Temperaturen wurde eine Vorzeichenumkehr der SEEBECK-Spannung beobachtet, die theoretisch interpretiert werden kann. Das Verhalten der Kristalle oberhalb Zimmertemperatur ist verträglich mit den Daten über die elektrische Leitfähigkeit.

K. Mayer.

6770 R. S. Caldwell and H. Y. Fan. *Infrared properties of selenium*. Phys. Rev. (2) **100**, 1251, 1955, Nr. 4. (14. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)

6771 G. L. Pearson, W. T. Read jr. and W. L. Feldmann. *Mechanical properties of Si, Ge and ZnO whiskers*. Phys. Rev. (2) **100**, 1251, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.)

6772 E. E. Kohnke and A. W. Ewald. *Hall effect in gray tin filaments*. Phys. Rev. (2) **100**, 1251—1252, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.)

6773 M. Glicksman. *Magnetoresistance and mobility of germanium-silicon alloys*. Phys. Rev. (2) **100**, 1258, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (RCA Lab.)

6774 W. M. Bullis and W. E. Krag. *Hall effect and magnetoresistance in n-type germanium*. Phys. Rev. (2) **100**, 1258, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lincoln Lab.)

6775 B. J. Wyluda and R. G. Shulman. *Copper in germanium: recombination center and trapping center*. Phys. Rev. (2) **100**, 1258—1259, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.)

6776 J. R. Haynes. *Recombination radiation from silicon*. Phys. Rev. (2) **100**, 1259, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.)

6777 S. Penman and W. L. Brown. *The field effect in silicon*. Phys. Rev. (2) **100**, 1259, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.)

6778 C. J. Gallagher. *Thermal defects in silicon*. Phys. Rev. (2) **100**, 1259, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (15. Nov.) (Gen. Electr. Tes. Lab.)

6779 H. H. Woodbury and W. W. Tyler. *Properties of Zn-doped germanium*. Phys. Rev. (2) **100**, 1259, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.)

6780 W. W. Tyler and H. H. Woodbury. *Scattering of carriers from double charged impurity sites in germanium*. Phys. Rev. (2) **100**, 1259—1260, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.)

6781 A. G. Tweet. *Precipitation of Cu in plastically deformed germanium*. Phys. Rev. (2) **100**, 1260, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.)

Schön.

6782 **F. d'Altroy and H. Y. Fan.** *Polarization of impurities in germanium.* Phys. Rev. (2) **100**, 1260, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)

6783 **H. Statz, G. A. DeMars, L. Davis jr. and A. Adams jr.** *Surface states on silicon.* Phys. Rev. (2) **100**, 1260, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Raytheon Manuf. Co.)

6784 **Thomas A. Longo and David Kleitman.** *Neutron irradiated silicon.* Phys. Rev. (2) **100**, 1260—1261, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)

6785 **D. Kleitman and T. A. Longo.** *Deuteron irradiation of germanium at 90° K.* Phys. Rev. (2) **100**, 1261, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)

6786 **Paul Rappaport and Joseph J. Loferski.** *Thresholds for electron bombardment induced lattice displacements in Si and Ge.* Phys. Rev. (2) **100**, 1261, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (RCA Lab.)

6787 **James J. Brophy.** *Excess noise in plastically deformed germanium.* Phys. Rev. (2) **100**, 1261, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Armour Res. Found.) Schön.

6788 **Ulrich Winkler.** *Die elektrischen Eigenschaften der intermetallischen Verbindungen Mg_2Si , Mg_2Ge , Mg_2Sn und Mg_2Pb .* Helv. phys. acta **28**, 633—666 1955, Nr. 7. (Zürich, E. T. H., Phys. Inst.) Die Leitfähigkeits- und HALL-Untersuchungen von $-190^\circ C$ bis $1000^\circ C$ wurden mit einem Wechselstromkompensator bei 50 bzw. 73 Hz ausgeführt. Ferner wurde bis zu hohen Temperaturen die differentielle Thermokraft der Proben gegen Cu bestimmt. Die Bestimmung von ΔE aus der Leitfähigkeits-Temperaturkurve, der Beweglichkeitsdifferenz aus den HALL-Messungen und des Beweglichkeitsverhältnisses b aus der Thermokraft ergaben, daß sich drei der Proben wie Eigenhalbleiter mit folgenden Daten verhalten:

	ΔE in eV	$b = \frac{b_n}{b_p}$	$b_n (T = 20^\circ C)$ $cm^2 V^{-1} s^{-1}$	$b_p (T = 20^\circ C)$ $cm^2 V^{-1} s^{-1}$	$n_i (T = 20^\circ C)$ cm^{-3}
$Mg_2 Si$	$0,77-6 \cdot 10^{-4} T$	5,7	370	65	$1 \cdot 10^{14}$
$Mg_2 Ge$	$0,74-8 \cdot 10^{-4} T$	5,0	530	106	$2 \cdot 10^{14}$
$Mg_2 Sn$	$0,36-3 \cdot 10^{-4} T$	1,4	210	150	$3 \cdot 10^{17}$

An Mg_2Pb wurde kein Halbleiterverhalten gefunden. Gleichrichtung (Spitzeneffekt) zeigte sich nur für Mg_2Si und Mg_2Ge , in Übereinstimmung mit der empirischen Regel, daß dieser Effekt nur an Halbleitern mit $\Delta E < 0,4$ eV beobachtet wird. Die Arbeit enthält ferner in tabellarischer Anordnung die Daten der bis Juli 1955 bekannten Halbleiterstoffe, geordnet nach Elementen, intermetallischen Verbindungen, Oxyden und Molekülkristallhalbleitern. Berücksichtigt werden die Aktivierungsenergien, beide Beweglichkeiten, die Wärmeleitfähigkeit bei $300^\circ K$, die Schmelz- und DEBYE-Temperaturen und die statischen Dielektrizitätskonstanten sowie Angaben über die Kristallstrukturen.

Mette.

6789 **W. R. Hosler and H. P. R. Frederikse.** *Electrical properties of Mg_2Sn at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **100**, 1261, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.)

6790 **C. R. Whittett and G. C. Danielson.** *Electrical properties of the semiconductors Mg_2Si and Mg_2Ge .* Phys. Rev. (2) **100**, 1261—1262, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll.) Schön.

6791 Masayoshi Sakamoto. *On the threshold of the exciton band in BaO.* J. Phys. Soc. Japan **10**, 314, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo Coll. Sci., Dep. Phys.) Kurze Notiz über die lichtelektrische Leitfähigkeit von Bariumoxyd-Pulver bei Zimmertemperatur in Abhängigkeit von der Wellenlänge einer vorausgehenden ultravioletten Bestrahlung. Als kleinste Energie zur Erzeugung von Exzitonen, die zur Deutung der Ergebnisse herangezogen werden, ergibt sich 3,3 eV, während andere Autoren am Bariumoxyd-Einkristall 3,9 eV gefunden haben.

G. Bauer.

6792 Nicolas Inchauspé. *Photoconductivity in potassium iodide.* Phys. Rev. (2) **98**, 1550, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Es wird die lichtelektrische Leitfähigkeit von Kaliumjodid-Kristallen im Spektralbereich zwischen dem Maximum der Farbzentrenbande (1,9 eV) und dem Maximum der langwelligsten Bande der Eigenabsorption (5,8 eV) untersucht. In unverfärbten Kristallen ist der lichtelektrische Strom kleiner als 10^{-16} Amp. Kristalle, die in sehr geringem Kalium-Dampfdruck verfarbt werden, so daß man Farbzentrenkonzentrationen von weniger als 10^{15} cm $^{-3}$ anzunehmen hat, geben eine breite Bande lichtelektrischer Empfindlichkeit bei 5,1 eV. Kristalle mit höheren Farbzentrenkonzentrationen ergeben zusätzlich zwei Maxima im Bereich der Absorptionsbanden F und β bei 1,9 und 5,51 eV. Auf der kurzwelligen Seite der β -Bande hat man einen starken Abfall der lichtelektrischen Empfindlichkeit.

Martienssen.

6793 William G. Johnston. *Effect of plastic deformation on the electrical conductivity of silver bromide.* Phys. Rev. (2) **98**, 1777—1786, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Plastische Deformation von Silberbromid-Kristallen bei Temperaturen zwischen -40°C und $+30^{\circ}\text{C}$ führt zu einer Zunahme der Ionenleitfähigkeit der Kristalle. Die Leitfähigkeitszunahme erweist sich proportional der Deformation. Aus der Temperaturabhängigkeit der erhöhten Leitfähigkeit folgt eine gegenüber ungestörtem AgBr um ein vielfaches verkleinerte Aktivierungsenergie. Die Erholung des Kristalls (Abnahme der zusätzlichen Leitfähigkeit auf die Hälfte) erfolgt in Zeiten von der Größenordnung 10^5 sec. Die Leitfähigkeitszunahme zeigt eine Dispersion und steigt zu hohen Frequenzen an (gemessen zwischen 20 und 20000 Hz). Die Erklärung geht davon aus, daß bei der plastischen Deformation im Kristall Bereiche hoher Gitterunordnung entstehen, in denen die Aktivierungsenergie für die Bildung und Beweglichkeit von atomaren Gitterfehlern vergrößert ist.

Martienssen.

6794 W. W. Harpur and A. R. Ubbelohde. *Conductance mechanisms and the thermal transition in caesium chloride.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 310—319, 1955, Nr. 1190. (8. Nov.) Die abnormale Leitfähigkeit des Cäsium-Chlorids kann auf verschiedene Weise beeinflusst werden. Bei vorliegender Arbeit wird das Salz bei 400°C in einer Atmosphäre mit kontrolliertem Sauerstoff-Partialdruck behandelt oder auch in Stickstoff, der Chlor-Wasserstoffgas enthält. Die Leitfähigkeit von Cäsium-Chloridproben, die mit Chlor-Wasserstoff behandelt wurden, zeigten bei Annäherung an den Übergang bcc \rightarrow fcc bei 469°C ein frühzeitiges Anwachsen von Gitterfehlstellen. — Das Verhältnis $\{[\text{Cs}^+] - [\text{Cl}^-]\} / (\text{CsCl})$ bei gewöhnlichem Salz beträgt 0,000018 bis 0,00013; nach Erhitzen in Sauerstoff kann es bis zu 0,00066 ansteigen. Es ist anzunehmen, daß Chlorion-Fehlstellen von O^{2-} -Ionen besetzt werden. Nach weiterem Erhitzen in Sauerstoff weist das Cäsium-Chlorid Oxydationserscheinungen auf. Nach Behandlung mit einem Gemisch von Chlorwasserstoff und Stickstoff sind Oxydationserscheinungen nicht mehr nachweisbar. — In Anlehnung an die Experimente werden mögliche Leitungsmechanismen diskutiert, die die Kenntnisse über die Natur des Wärmetransportes vertiefen.

Bode.

6795 R. A. Meyer and F. L. Boquet. *Conductivity of teflon and polyethylene during gamma irradiation.* Phys. Rev. (2) **98**, 1531, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Radiol. Defense Lab.) Die Leitfähigkeit wurde als Funktion von Temperatur und Bestrahlungsdosis gemessen. Es wurden Co^{60} -Gammastrahlen mit 0,6 r/min und 423 r/min und Bremsstrahlen von Elektronen mit 30 r/min und 1250 r/min verwendet. Die Proben waren 0,16 cm dick und hatten einen Durchmesser von 4,1 cm. Die Spannung wurde zwischen —600 Volt und +600 Volt, die Temperatur zwischen —170°C und +20°C geändert. Im allgemeinen war unter Gammastrahlung die Leitfähigkeit von Teflon größer als die von Polyäthylen. Thurn.

6796 D. Kleitman and G. Goldsmith. *Conduction in phthalocyanine crystals.* Phys. Rev. (2) **98**, 1544, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Messung der Dunkelleitfähigkeit dünner Filme und einkristalliner Nadeln aus Phthalocyanin als Funktion von Temperatur und Feldstärke. Bis herauf zu 2000 V/cm gilt das Öhmsche Gesetz. Die Temperaturabhängigkeit gehorcht zwischen Zimmertemperatur und 420° dem Gesetz $\sigma = \sigma_0 e^{-E/kT}$. E variiert bei den verschiedenen untersuchten Kristallen reproduzierbar zwischen 0,7 und 1,0 eV; durch Erwärmen auf Temperaturen über 420° kann E geändert werden. Filme ergaben weniger reproduzierbare Ergebnisse. Die Photoleitfähigkeit gehorcht gleichfalls dem Öhmschen Gesetz, Sättigung wurde nicht beobachtet. Ähnliche Ergebnisse wurden auch an Cu-Phthalocyanin erhalten.

H. C. Wolf.

6797 Raymond J. Munick. *Electrical conduction in plexiglas.* Phys. Rev. (2) **100**, 1256, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Schön.

6798 H. Meinke und A. Rihaczek. *Kristalldioden in Spannungsteilern, insbesondere zur Linearisierung und Versteilung von statischen und dynamischen Kennlinien.* Fernmeldetech. Z. **8**, 273—276, 1955, Nr. 5. (Mai.) (München, T. H., Inst. Hochfrequenztech.) Es wird festgestellt, daß für trägeheitslos regelbare Spannungsteiler Kristalldioden wegen ihrer geringen Kapazitäten, sowie geringerer Wirkwiderstände in Durchlaßrichtung gegenüber Elektronenröhren von Vorteil sind. Es werden verschiedene gleichstromgesteuerte Spannungsteiler für Wechselspannungen bis zu höchsten Frequenzen angegeben und ihr Verhalten an Hand ihrer Kennlinien diskutiert. Weiterhin werden selbstgesteuerte Spannungsteiler für Gleichspannungen beschrieben, die zur Versteilung der Ia-Ug-Kennlinien bzw. zur Linearisierung der Steilheitskennlinien von Verstärkerröhren dienen können. Schließlich werden Anwendungen obiger Spannungsteiler auf Modulationsstufen angegeben. Dabei stellt sich heraus, daß z. B. mit einer Reaktanzröhrenschaltung, die durch einen Kristalldiodenspannungsteiler ergänzt wurde, immerhin eine lineare Frequenzvariation zwischen 2,3 MHz und 3,2 MHz erreicht werden kann. Löb.

6799 R. E. Burgess. *The turnover phenomenon in thermistors and in point-contact germanium rectifiers.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 908—917, 1955, Nr. 11 (Nr. 431B). (1. Nov.) (Slough, Radio Res. Stat., Dep. Sci. a. Industr. Res.) Thermistoren sind Halbleiteranordnungen, die ein Spannungsmaximum in ihrer statischen Strom-Spannungscharakteristik aufweisen. Die Eigenschaften dieser „Umkehr“-Erscheinung („turnover“) kann aus der Abhängigkeit der Thermistor-Leitfähigkeit von der Temperatur berechnet werden. Für eine exponentielle Beziehung der Form $I \approx \exp(-b/T)$ findet man, daß die Umkehrleistung mit dem Quadrat der (absoluten) Umgebungstemperatur wächst. Die Ähnlichkeit in der Form zwischen der Sperr-Charakteristik eines Ge-Gleichrichters und der statischen Charakteristik eines Thermistors lassen annehmen,

daß die Gleichrichter-Umkehr eine thermische Erscheinung ist. Einige mögliche Formen der Abhängigkeit des Gleichrichter-Stromes von der Spannung und der Kontakttemperatur werden untersucht. Eine Funktion, die die wesentlichen Erscheinungen des beobachteten Umkehrverhaltens wiedergibt, wird diskutiert.

Cirkler.

6800 F. J. Hyde. *Measurement of noise spectra of a germanium p-n junction diode.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 231—240, 1956, Nr. 2 (Nr. 434 B). (1. Febr.) (Slough, Bucks., Radio Res. Stat.) Der Verf. berichtet über Rauschmessungen an p-n-Flächendioden (legiert) im Frequenzgebiet von 0,12 Hz bis 2 MHz mit verschiedenen Sperrströmen I bei 29°C. Das zusätzlich zum thermischen Rauschen auftretende Rauschen kann in drei Komponenten zerlegt werden: (a) Ein überwiegender Anteil umgekehrt proportional zur Frequenz, der über fünf Dekaden beobachtet wird und wahrscheinlich über sieben Frequenzdekaden existiert. Die Intensität dieser Komponente steigt mit steigendem I , und zwar stärker als proportional I^2 . (b) Ein Anteil umgekehrt proportional zu $(1 + \omega^2 \tau_1^2)$, worin τ_1 eine mit der Rauscherzeugung verknüpfte Relaxationszeit ist. τ_1 wächst mit wachsendem I . (c) Ein frequenzunabhängiger Anteil für Frequenzen kleiner $1/2 \pi \tau_p$ (τ_p = Lebensdauer der Defektelektronen), der mit dem Schrotrauschen des gemessenen Stromes I verknüpft ist.

Cirkler.

6801 *Joachim Dosse. *Der Transistor. Ein neues Verstärkerelement.* 106 S. mit 442 T. mehrfarbigen Bildern und 4 Farbtafeln. R. Oldenbourg, München, 1955. Preis: Hlw. DM 11,80. Zweck der vorliegenden Darstellung ist, eine möglichst leicht verständliche Einführung in die Technik des Transistors zu geben, die von weitgehend vereinfachten physikalischen Vorstellungen ausgehend mit der Wirkungsweise des Transistors bekannt macht; seine Entwicklung, seine Bauformen und deren wichtigste technische Eigenschaften werden erläutert. Schließlich werden an Hand einiger ausgewählter Beispiele die grundsätzlichen technischen Verwendungsmöglichkeiten aufgezeigt.

H. Ebert.

6802 A. F. Gibson, J. W. Granville and W. Bardsley. *A germanium point-contact transistor to operate at high ambient temperatures.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 251—254, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Great Malvern, Worcs., Radar Res. Establ.) Unter geeigneten Bedingungen können Minoritätsträger aus einem Germaniumkristall durch Anlegen eines elektrischen Feldes extrahiert werden. Durch Anwendung dieses Verfahrens kann die Defektelektronendichte bei allen Temperaturen klein gehalten werden gegenüber der Elektronendichte. Dadurch kann eine der Ursachen des großen Temperaturkoeffizienten der Transistor-Charakteristiken, nämlich die schnelle Zunahme der Minoritätsträgerdichte bei steigender Temperatur, weitgehend unterdrückt werden. Die Anwendung dieser Technik auf einen Punkt-Kontakt-Germaniumtransistor („exclusion point-contact-transistor“) wird beschrieben. Hiermit wird eine bedeutende Verbesserung der Temperatur- und der Frequenz-Abhängigkeit der Transistoreigenschaften erzielt auf Kosten einer komplizierten Schaltung (zusätzliche Spannungsquelle) und Elektrodenanordnung. Die Rauschzahlen ändern sich nicht gegenüber denen der üblichen Transistoren.

Cirkler.

6803 J. Rolfe. *The determination of base thickness in alloy junction transistors by etching.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 109—112, 1956, Nr. 3. (Marz.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr., Ltd., Res. Lab.) Zur Untersuchung der Basisdicke von Transistoren werden diese in Siegelack eingegossen und dann so abgeschliffen, daß ein Querschnitt freiliegt. Eine kurze, ungefähr 20 sec dauernde Ätzung mit CP4 läßt die pn-Übergänge als feine Linien erkennen. Die Linien sind in Wirklichkeit rund 5 μ hohe Stufen, die dadurch entstehen, daß in diesem Falle das reinere Germanium schneller abgetragen wird als das mit Indium

gedopte. Der Grund hierfür liegt wahrscheinlich an der gleichzeitigen Anwesenheit von reinem Indium. Die Stufe ist so scharf, weil sich dort auf einer Strecke von 250 Å die Störstellenkonzentration von 10^{15} cm^{-3} auf 10^{20} cm^{-3} ändert. Löst man das Indium vorher ab, so kann man den Transistor in ein Thermoplast einpressen und ähnlich schleifen und ätzen wie vorher. In diesem Fall wird das reine Germanium weniger abgetragen als das rekristallisierte, mit Indium gesättigte Germanium. Die Basisdicke wurde neben der direkten Messung auch durch andere, indirekte Methoden bestimmt. Die Messungen stimmen gut überein. Bei Silizium, in das Aluminium einlegiert worden war, konnten mit einer Kombination von CP4-Ätzung und elektrolytischer Ätzung ebenfalls die pn-Übergänge sichtbar gemacht werden. Henker.

6804 Peter Gosar. *Transistoren.* Elektrotehn. Vestn. (jugosl.) **23**, 161—166, 1955, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Orig. slow. m. engl., franz., dtsh. Zsfg.) Zum Verständnis der Arbeitsweise und der Eigenschaften der Transistoren müssen die Grundlagen der Physik der Halbleiter bekannt sein. Die Grundbegriffe aus diesem Bereich der Physik werden erklärt. Umfassend werden der Aufbau der Kristalldioden als Vorgängerinnen von Transistoren, ihre Arbeitsweise, ihre Eigenschaften und Kennlinien behandelt. Im zweiten Teil des Artikels wird der Aufbau und die Arbeitsweise verschiedener Transistoren dargestellt. Elektrische Eigenschaften solcher Transistoren, ihre Vor- und Nachteile werden beschrieben. (Zusammenfg. d. Verf.) H. Ebert.

Theorie der elektrolytischen Leitung. S. auch Nr. 6157.

6805 Paul Rüetschi. *Das Oberflächenpotential der Metalle und das Galvanipotentiale Metall-Lösung.* Z. Elektrochem. **60**, 29—31, 1956, Nr. 1. (Febr.) (Zürich, E. T. H., Phys.-Chem. Inst.) Einleitend diskutiert Verf. die Ermittlung der Oberflächenpotentiale von Phasen χ . Er berechnete die Austrittsarbeiten von Fremdionen aus einem Metall mittels eines thermodynamischen Kreisprozesses. Diese enthalten neben Gliedern, die vom Radius des Fremdions abhängen, noch einen konstanten Beitrag, der vom Oberflächenpotential des als Lösungsmittel dienenden Metalls herrührt. Aus den Austrittsarbeiten von Alkaliionen aus verdünnten Amalgamen berechnet Verf. auf diese Weise, daß das Oberflächenpotential des Quecksilbers nur wenig von Null verschieden und kleiner als 0,2 Volt ist. Daraus folgt für die GALVANI-Potentialdifferenz beim LIPPMANN-Potential ($\varphi_{\text{Hg}} - \varphi_{\text{Lös.}}$) $\simeq \chi_{\text{Hg}} \simeq 0$. Die GALVANI-Potentialdifferenz bei der N-Kalomelektrode hat demnach einen Wert zwischen 0,5 und 0,7 Volt. M. Wiedemann.

6806 H. J. Oel und H. Strehlow. *Die Elektrokapillarität der unpolarisierten Quecksilberelektrode.* Z. Elektrochem. **58**, 665—667, 1954, Nr. 9. (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Mit einer Tensiometerwaage wurde die Grenzflächenspannung zwischen Quecksilber und Lösungen mit potentialbestimmenden Ionen gemessen. Die Aktivität der Hg^+ -Ionen wurde mit geeigneten Komplexbildnern eingestellt. In weiteren Meßreihen wurde das Elektrodenpotential durch Redoxsysteme bei Abwesenheit von Hg^+ -Ionen vorgegeben. Die Darstellung der Grenzflächenspannung (σ) als Funktion des Quecksilberpotentials (φ) in den verschiedenen Lösungen ergibt ein Maximum bei +0,4 bis +0,5 Volt gegen die Normalwasserstoffelektrode. Durch Polarisation (durch Tropfen der Elektrode oder durch eine äußere Spannungsquelle) verschwindet das Maximum. Die Form der Kurve nähert sich dann der bisher allein diskutierten LIPPMANNschen Elektrokapillarkurve. Der Übergang ist u. a. an einer Darstellung von σ als Funktion von φ für verschiedene Tropfzeiten zu erkennen. — Unter bestimmten Voraussetzungen müßte nach der GIBBSschen Adsorptionsgleichung $d\sigma \sim$

— $q\varphi$ sein, wo q die Ladung der Doppelschicht bedeutet. Direkte Messungen der Doppelschichtladungen ergaben, daß diese in der Tat mit der aus der Neigung der σ - φ -Kurve berechneten Ladung verhältnismäßig gut übereinstimmen.

Bender.

6807 M. Breiter, H. Kammermaier und C. A. Knorr. *Untersuchung der Phasengrenzimpedanz an Edelmetallelektroden im Gebiet der Wasserstoffadsorption. I. Aktivierte Platinelektroden.* Z. Elektrochem. **60**, 37—47, 1956, Nr. 1. (Febr.) (München, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Der Wechselstromwiderstand von aktivierten glatten Platinelektroden in 8n H_2SO_4 wurde bei Bespülung mit H_2 gemessen. Der Wechselstrom- und Gleichstromkreis der Meßanordnung ist skizziert. Um reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen, mußten die Elektroden zwischen den Messungen durch anodische Stromstöße aktiviert werden. Die Frequenzabhängigkeit des Wechselstromwiderstands R ergibt, daß dieser im Bereich zwischen +50 und +400 mV durch die Adsorptionskapazität C_2 und den in Serie liegenden Durchtrittswiderstand r bedingt ist. Unterhalb 50 mV macht sich die Diffusion der H_2 -Moleküle bemerkbar, oberhalb +50 mV ist der Diffusionsgrenzstrom praktisch erreicht. Nach der Potentialabhängigkeit von C_2 zu schließen, ist die Elektrodenoberfläche unterhalb -10,5 mV bereits mit adsorbiertem atomarem H gesättigt; der Wechselstromwiderstand ist in diesem Bereich lediglich durch die H_2 -Diffusion und die Entladung der H^+ -Ionen bestimmt. Die Diffusionsüberspannung des molekularen Wasserstoffs strebt bei $\eta_d = -70\text{mV}$ gegen einen Grenzwert. Die Austauschstromdichte der Durchtrittsüberspannung η_D beträgt für kathodische Überspannungen etwa 0,9 Amp/cm². Das H_2 -Kombinationsgleichgewicht ist praktisch eingestellt, es tritt kein kathodischer Grenzstrom auf. Die Entladung des H^+ findet nicht nur an freien, sondern auch an besetzten Stellen der Oberfläche ohne große Hemmung statt.

M. Wiedemann.

6808 M. Breiter, H. Kammermaier und C. A. Knorr. *Untersuchung der Phasengrenzimpedanz an Edelmetallelektroden im Gebiet der Wasserstoffadsorption. II. Aktivierte Iridium- und aktivierte gealterte Rhodiumelektroden.* Z. Elektrochem. **60**, 119—127, 1956, Nr. 2. (Febr.) (München, T. H., Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Mit der gleichen Meßanordnung wie am Pt wurden an aktivierten Iridium und an aktivierten gealterten Rhodium-Elektroden in 8n H_2SO_4 bei Bespülung mit H_2 Messungen der Phasengrenzimpedanz durchgeführt. Die Elektroden wurden vor der Messung durch kurze anodische Stromstöße polarisiert und dadurch reproduzierbare Oberflächenzustände erzielt. Der Elektrolytwiderstand wurde eliminiert. Aus der Abhängigkeit der Impedanz von der Frequenz und vom Potential schließen Verf., daß Ir und Rh sich ähnlich wie Pt verhalten, doch tritt H-Adsorption nur in einem viel engeren Potentialbereich ein. Die Ergebnisse bei positiven Überspannungen deuten auf eine Hemmung bei der H-Adsorption hin. Die Überspannung bei Gleichstrom ist, wie bei Pt, bis zum Grenzwert, der durch die Blasenbildung bedingt ist, fast ausschließlich durch die H_2 -Diffusion bestimmt.

M. Wiedemann.

6809 C. Wagner. *Galvanische Zellen mit festen Elektrolyten mit gemischter Stromleitung.* Z. Elektrochem. **60**, 4—7, 1956, Nr. 1. (Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Metallurg.) In seinem Überblick behandelt Verf. die klassische Methode zur Bestimmung der relativen Anteile der Ionen- und der Elektronenleitung bei gemischten Leitern durch Messung des Stoffumsatzes bei Stromfluß zwischen reversiblen Elektroden. Weiterhin zeigt er, daß Stromdichte-Spannungskurven geeigneter Zellen gestatten, kleine Anteile der Ionen- oder Elektronenleitung unter definierten chemischen Bedingungen zu erfassen. Im einzelnen werden folgende Systeme behandelt und Beispiele dazu angeführt:

Zellen mit einem gemischten Leiter zwischen gleichartigen reversiblen Elektroden, zwischen verschiedenartigen reversiblen Elektroden, zwischen einer reversiblen Elektrode und einem Elektronenleiter, zwischen einer reversiblen Elektrode und einem Ionenleiter und zwischen einem Ionen- und einem Elektronenleiter.

M. Wiedemann.

6810 R. Audran and D. T. R. Dighton. *Devices for automatic potentiometric titration.* J. sci. Instrum. **33**, 92—95, 1956, Nr. 3. (März.) (Vincennes, France-Kodak-Pathé S. A.; Harrow, Middlesex, Kodak Ltd.) Zur automatischen Durchführung von potentiometrischen Titrationsen wurden zwei Verfahren entwickelt, bei denen der Bürettenhahn elektromagnetisch durch die passend gewählte Elektrode bedient wird. Bei dem ersten Verfahren wird ein elektronischer Röhrenverstärker verwendet, bei dem zweiten, das sich nur für Elektroden mit niederem innerem Widerstand eignet, ein empfindliches Relais. Die Anordnungen und die Schaltungen sind genau angegeben. Die Strömungsgeschwindigkeit muß etwa einen Tropfen in 5 sec betragen. Die Verfahren wurden bei der Bestimmung des Ag-Gehalts photographischer Emulsionen mittels Zugabe eines Überschusses an KCN und Rücktitration bis zum Äquivalenzpunkt mit AgNO_3 ausprobiert.

M. Wiedemann.

6811 Jean Tirouflet. *Polarographie des dérivés aromatiques et interactions intramoléculaires. I. Dérivés nitrés. Application de l'équation de Hammett en potentiel de demi-vague.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 274—281, Nr. 2. (Febr.) (Dijon, Fac. Sci., Lab. Chim. gén.)

6812 J. Tirouflet, R. Robin et Mme M. Guyard. *Polarographie des dérivés aromatiques et interactions intramoléculaires. II-phtalimides substitués dans le cycle et phtalimides N-substitués.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 571—577, Nr. 4. (Apr.) (Dijon, Fac. Sci., Lab. Chim. gén.) Schön.

6813 Heinz Mauser und Gustav Kortüm. *Zur Anwendung der van't Hoff'schen Reaktionsisobaren auf reversible galvanische Ketten.* Z. Naturf. **11a**, 196—200, 1956, Nr. 3. (März.) (Tübingen, Univ., Phys.-chem. Inst.) Es wird gezeigt, daß die einfache Anwendung der VAN'T HOFF'schen Reaktionsisobaren zur Bestimmung der Reaktionsenthalpie aus der Temperaturabhängigkeit der elektromotorischen Kraft reversibler galvanischer Ketten nicht mehr zulässig ist, wenn sich die Mischphase, in der die Reaktion abläuft, im Gleichgewicht mit anderen Phasen befindet. Für drei Fälle werden die korrekten Beziehungen abgeleitet. Wenn alle Reaktionspartner im Gleichgewicht mit ihren realen reinen Phasen stehen, wird nur die Reaktionsenthalpie ΔH im Grundzustand gemessen. Weiterhin werden die Fälle behandelt, daß ein Reaktionspartner in ungesättigter Lösung vorliegt und daß er gesättigt als Solvat vorliegt. M. Wiedemann.

6814 R. Piontelli. Zu W. Noddack und K. Wrbetz: *Über das elektrochemische Verhalten einiger Schwermetallsulfide.* Z. Elektrochem. **60**, 100—101, 1956, Nr. 1. (Febr.) (Mailand, T. H., Inst. Phys. Chem., Elektrochem., Metallurg.) Verf. gibt zusätzliche Erläuterungen zu einem mißverständlichen Zitat (s. diese Ber. **34**, 1695, 1955) seiner Versuche (Bull. Soc. Chim. France — Mém. (5) **16**, D 197—203, 1949) mit Elementen der Art $\text{PbS}/\text{Pb}(\text{NH}_4\text{SO}_3)_2/\text{Pb}$. Die Ergebnisse sind im Einklang mit denen von NODDACK und WRBETZ. G. Schumann.

6815 A. D. MacDonald and J. H. Matthews. *High-frequency ionization coefficients in neon-argon mixtures.* Phys. Rev. (2) **98**, 1070—1073, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Halifax, N. Scot., Dalhousie Univ.) Durchschlagsfeldstärken in Ne-Ar-Gemischen bei 2800 MHz werden für Drucke zwischen 1 und 1000 Torr wiedergegeben. Aus diesen Daten wurden HF-Ionisationskoeffizienten für den gesamten Bereich des Mischungsverhältnisses vom reinen Argon bis zum reinen Neon abgeleitet.

Die Stoßprozesse werden diskutiert und eine theoretische Ableitung der Durchschlagsfeldstärke wird mit den experimentellen Daten verglichen.

Busz-Peuckert.

6816 Roger Warren. *Field measurements in glow discharges with a refined electron beam probe and automatic recording.* Phys. Rev. (2) **98**, 1650—1658, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) In einem Druckbereich zwischen 0,03 und 1 Torr wurden Feldstärkemessungen von Glimmentladungen in Rohren mit Cu- und Al-Elektroden mit einer automatischen Elektronenstrahlsonde vorgenommen. Die benutzten Gase waren: Luft, N_2 , H_2 , He, Ne und A. Gleichzeitig wurden Wandpotential, Leuchterscheinungen und Spektren beobachtet. Bei Stromstärken oberhalb des normalen Kathodenfallgebietes wurden Feldstärken im CROOKESchen Dunkelraum gemessen und stationäre Schichtungen untersucht. Die gute Auflösung der Meßapparatur gestattete es, den Feldstärkeverlauf im Dunkelraum zu bestimmen. Die Meßergebnisse sind in zahlreichen Abbildungen wiedergegeben. Eine theoretische Deutung ist in der folgenden Arbeit enthalten (siehe folgendes Ref.).

Busz-Peuckert.

6817 Roger Warren. *Interpretation of field measurements in the cathode region of glow discharges.* Phys. Rev. (2) **98**, 1658—1664, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Phys. Dep.) Im Anschluß an experimentelle Feldstärkeuntersuchungen (s. das vorstehende Ref.) in Glimmentladungen wird eine Theorie des Kathodenmechanismus entwickelt. Die Hauptannahmen sind: (a) Der wichtigste Sekundärmechanismus ist die Elektronenemission beim Aufprall positiver Ionen auf die Kathode. (b) Die Ionisierungswahrscheinlichkeit der Elektronen im Kathodengebiet ist gering, es wird nur ein geringer Anteil des Gesamtstromes von Elektronen getragen. (c) Die Wanderung der positiven Ionen zur Kathode ist eine Drift im Konzentrationsgefälle. Für Entladungen bei Drucken oberhalb 0,1 Torr können die Ergebnisse mit dieser Theorie gut erklärt werden. Bei geringeren Drucken zeigen die Messungen, daß sehr viele Elektronen im negativen Glimmlicht vorhanden sind, die möglicherweise durch Ionisation hoch energetischer positiver Ionen und Moleküle entstehen. Bei hohen E/p-Werten wird die Theorie dann ganz ungültig. Busz-Peuckert.

6818 A. B. Stewart. *Glow discharge resonance.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 651—657, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Es werden Edelgas-Glimmentladungen beschrieben, die entweder direkt durch eine Wechselstromfrequenz oder durch Wechselfeldmodulation auf Gleichstrombetrieb angeregt wurden. Bestimmte stehende Leuchterscheinungen wurden beobachtet, wenn die Erreger-Frequenz in gleicher Größenordnung wie die von Plasmaschwingungen bei Gleichfelderregung liegt. Bei ruhigem Brennen wurden stets Schichtungen beobachtet, die jeweils während einer Erreger-Wellenlänge um einen festen Bruchteil des Elektrodenabstandes zur Kathode hin wanderten. Unter bestimmten Bedingungen konnten daneben Schichtungen, die sich zur Anode hin bewegten, beobachtet werden. Wenn beide zusammentrafen, standen sie für etwa 10^{-4} sec still. Während dieser Zeit sendet das Plasma eine kontinuierliche Strahlung aus.

Busz-Peuckert.

6819 D. Kamke und H.-J. Rose. *Die Trägerdichte im Plasma und ihre Bestimmung mit der Impuls-Sonde.* Z. Phys. **145**, 83—115, 1956, Nr. 1. (9. Apr.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.) Beim Impuls-Sonden-Verfahren wird die Sonden-spannung von einem Ausgangswert auf der positiven Sättigungscharakteristik einer ebenen Sonde (zu dem eine bestimmte Dicke der unipolaren Schicht vor der Sonde gehört) sprunghaft um etwa 100 Volt erniedrigt (innerhalb weniger als 0,1 μ sec). Diese Sondenspannungsänderung führt zu einer vergrößerten

Dicke der unipolaren Schicht. Daher muß das ganze Ionenpaket, welches sich am Anfang zwischen den beiden zu stationären Zuständen gehörenden Plasmagrenzen befand, zu einem Zusatzsondenstrom führen. Aus diesem Zusatzstrom, der nach einigen μsec abgeklungen ist, läßt sich die Ladungsträgerdichte im ungestörten Plasma ermitteln. Das Verfahren liefert Werte, welche unabhängig von Annahmen über die sogenannte Übergangsschicht sind. Es ergibt sich, daß die Trägerdichte im Plasma aus Messungen der stationären Kennlinie dann richtig berechnet wird, wenn die Nachlieferungsgeschwindigkeit, die in die üblichen Auswertungsmethoden der Kennlinie eingeht, als gegeben durch die Elektronentemperatur eingesetzt wird.

D. Kamke.

6820 F. Bitter and J. F. Waymouth. *An analysis of the plasma of fluorescent lamps. I.* Phys. Rev. (2) **98**, 1148, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.) Mit Hilfe der SCHOTTKYSchen Diffusionstheorie, die so erweitert wurde, daß sie stufenweise Ionisationsprozesse enthielt, wurden die Plasmaeigenschaften von Fluoreszenzlampen erklärt. Eine große Rolle für das elektrische Verhalten des Plasmas spielt die Konzentration der im $^3\text{P}_1$ - und in den metastabilen $^3\text{P}_0$ - und $^3\text{P}_2$ -Zuständen angeregten Hg-Atome. Diese Konzentrationen wurden in Abhängigkeit von Lampenparametern und Betriebsdaten berechnet. Es wird angenommen, daß die Ionisation beim Stoß dieser angeregten Atome mit Elektronen erfolgt. Der Wirkungsquerschnitt für diesen Vorgang ist eine von den beiden nur ungenau bekannten Größen, welche in der vorliegenden Rechnung als variierbare freie Parameter behandelt wurden. Die andere ist der mittlere Absorptionskoeffizient der Resonanzlinie für Quanten, welche eine komplizierte Hyperfeinstruktur besitzt.

Busz-Peuckert.

6821 J. F. Waymouth and F. Bitter. *An analysis of the plasma of fluorescent lamps. II.* Phys. Rev. (2) **98**, 1148—1149, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.) An Hand einer Theorie der Verff. (s. das vorstehende Ref.) wurden Elektronentemperatur, elektrisches Feld, Lichtausbeute und Wirkungsgrad neben anderen Parametern von Fluoreszenzlampen bestimmt und in so guter Übereinstimmung mit experimentellen Daten befunden, daß eine Extrapolation dieser Werte auf Lampentypen mit anderen Drucken und Dimensionen gerechtfertigt scheint. Die beste Übereinstimmung wurde erzielt mit einer Lebensdauer für UV-Photonen, die um einen Faktor 3,6 größer war, als die von KENTY benutzte, und mit einem Verhältnis der Querschnitte von der Ionisation aus einem angeregten Zustand zu der aus dem Grundzustand von 3,3.

Busz-Peuckert.

6822 Arthur Broyles. *Stark fields from ions in a plasma.* Phys. Rev. (2) **98**, 1166, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rand Corp.) Es wird die Wahrscheinlichkeit dafür untersucht, daß auf ein strahlendes Ion ein elektrisches Feld bestimmter Größe, welches von anderen vorhandenen Ionen herrührt, einwirkt. Es wird angenommen, daß alle Ionen die gleiche Ladung tragen und sich in einer Art negativem Kontinuum bewegen. Formeln aus verschiedenen Näherungen sind für bestimmte Fälle wiedergegeben. Eine dieser Näherungen benutzt kollektive Wellen, die bereits von PINES und BOHM vorgeschlagen worden waren.

Busz-Peuckert.

6823 K. G. Hernqvist and E. O. Johnson. *Retrograde motion in gas discharge plasmas.* Phys. Rev. (2) **98**, 1576—1583, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Bei einer Feuerball-Entladung im transversalen Magnetfeld wurde eine rückläufige Bewegung analog zu der eines Brennflecks in Hg-Entladungen beobachtet. Die Abhängigkeit der Geschwindigkeit von Magnetfeld, Druck und Stromstärke wurde untersucht und ein Mechanismus zur Erklärung der Bewegung vorgeschlagen. Aus der Stabilitätsbedingung für eine

Raumladungsschicht zwischen zwei Plasmen wird ein Ausdruck für die Geschwindigkeit abgeleitet, und aus einer möglichen Analogie zum Bogen mit flüssiger Hg-Kathode werden einige Folgerungen gezogen.

Busz-Peuckert.

6824 Jacob Neufeld and R. H. Ritchie. *Passage of charged particles through plasma.* Phys. Rev. (2) **98**, 1632—1642, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Theoretische Untersuchungen über die Fortpflanzung geladener Teilchen durch ein Plasma. Letzteres wird als homogenes Medium mit einer charakteristischen Dielektrizitätskonstante, die eine Funktion von Wellenlänge und Frequenz des angelegten Feldes ist, behandelt. Die Anwendbarkeit dieser Vorstellung auf einzelne Probleme (Ionosphäre, Entladungsplasma, Leitfähigkeitsband) wird diskutiert. Die Fortpflanzung der geladenen Teilchen wird mit den MAXWELLSchen Gleichungen für dispergierendes Medium behandelt. Es werden die beiden Fälle unterschieden, daß die Teilchengeschwindigkeit größer oder kleiner als die Wurzel aus dem mittleren Geschwindigkeitsquadrat der Plasmaelektronen ist, die sich in bezug auf Potentialverteilung, Polarisation und Ladungsdichte unterscheiden.

Busz-Peuckert.

6825 R. Q. Twiss. *On oscillations in electron streams.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **64**, 654—665, 1951, Nr. 8 (Nr. 380 B). (1. Aug.) (Baldock, Herts., Services Electron. Res. Lab.) Die übliche Methode zur Bestimmung der Resonanzfrequenzen eines Plasmas durch Lösung der Dispersionsgleichung für einen festen Wellenvektor wird kritisiert. Insbesondere betont Verf., daß das Auftreten einer komplexen Wurzel nur in den seltenen Fällen als Kriterium für Instabilität betrachtet werden kann, wo die Störung im Elektronenstrom durch ein System stehender Wellen darstellbar ist. Der Hauptgrund für diese Mängel liegt darin, daß das Verfahren die Grenz- und Anfangsbedingungen nicht spezifisch berücksichtigt. Der allgemeine Fall wird nur qualitativ behandelt; die Rechnungen im einzelnen werden für den speziellen Fall eines Stromes durchgeführt, der aus zwei Strahlen geladener Teilchen mit wohl definierten Geschwindigkeiten besteht.

G. Schumann.

6826 T. K. Allen. *A spectroscopic study of plasma-electron oscillations.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 696—700, 1955, Nr. 8 (Nr. 428 A). (1. Aug.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Die mit Ar gefüllte zerlegbare Entladungsröhre ähnlich der von BAILEY und EMELEUS (Proc. Roy. Irish Acad. **57A**, 53, 1955) war so angeordnet, daß der primäre Elektronenstrahl parallel zum Spalt des Spektrographen verlief. Das von ihm erzeugte Licht wurde auf den Spalt fokussiert. Intensitätsänderungen entlang einer speziellen Spektrallinie zeigten daher entsprechende Änderungen der Energie bzw. des Stroms der primären Elektronen an. Die Röhre enthielt eine bewegliche zylindrische Sonde von 0,2 mm Durchmesser, ihr Vorhandensein war aber für die wesentlichen optischen Ergebnisse ohne Einfluß. An Hand der ArII-Linien wurde die mit Sonden festgestellte Anwesenheit von Elektronen mit Überschußenergie im Fall des Auftretens von Plasmaschwingungen bestätigt. Das Verhalten dieser Linien stand auch im Einklang mit den mit der Sonde gemachten Beobachtungen über die Verteilung der Schwingungen in der Entladung und die Änderung der Lage der Hauptschwingungsregion mit den Entladungsparametern. Es ist anzunehmen, daß die Anregung der ArII-Linien durch Einzelstoß von Elektronen gegen neutrale Ar-Atome im Grundzustand erfolgt. Stoßanregung von Ar⁺ im Grundzustand oder Ar in metastabilen Zuständen ist mindestens um eine Größenordnung weniger wahrscheinlich.

G. Schumann.

6827 L. Ferretti e P. Veronesi. *Influenza di un campo magnetico trasversale sulla tensione d'innesco della scarica in un gas in alta frequenza.* Nuovo Cim. (10) **2**,

639—643, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.) Die Messungen sind in Luft bei Drucken von 0,1, 0,5 und 1 Torr bei Frequenzen von 10 bis 30 MHz und magnetischen Querfeldern von 0 bis 650 Gauß durchgeführt worden. Die Elektroden waren koaxiale Zylinder von 10 cm Länge und hatten 2 bzw. 22 cm Durchmesser. Die Ergebnisse werden als Kurven angegeben. Man erhält stark, mehr als einen Faktor 10 erniedrigte Durchschlagsspannungen, die teilweise bei rund 300 Gauß ein schwaches Maximum haben. Die Erniedrigung der Durchschlagsspannung wächst mit steigender Frequenz und fallendem Druck.

Euler.

6828 S. R. Mohanty. *La diminution de la différence de potentiel-limite pour des vapeurs et des gaz électronégatifs soumis à des décharges continues sans électrodes.* J. Chim. phys. **52**, 815—817, 1955, Nr. 11. (Nov.) (India, Banaras Hindu Univ., Lav. Phys.-chim.) Die Ablösearbeit eines Photoelektrons aus einer einem elektro-negativen Gas ausgesetzten Glasoberfläche vermindert sich mit wachsender Entladungsdauer. Der Grund für diese Verringerung wird darin gesucht, daß die auf der Glasoberfläche adsorbierte Gasschicht entweder durch Desorption oder durch chemische Reaktionen beseitigt wird.

Wienecke.

6829 Prem, Swarup. *Absorption and dispersion of microwaves in methyl bromide.* Z. Phys. **144**, 632—636, 1956, Nr. 5. (März.) (Allahabad, India, Univ., Inst. Appl. Phys.) Messungen des Absorptionskoeffizienten und der Dielektrizitätskonstante bei 9000 MHz an CH_3Br bei Drucken von 0,3 bis 1,0 Atm zeigen, daß Absorption und Dispersion in diesem Frequenzbereich nahezu allein durch die bei der Frequenz 0 liegende Inversionsbande verursacht sind.

W. Maier.

6830 J. Czekalla. *Zur Berechnung von Dipolmomenten aus Messungen an verdünnten Lösungen.* Z. Elektrochem. **60**, 145—147, 1956, Nr. 2. (März.) (Würzburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Bei der Auswertung von Polarisationsmessungen an Lösungen polarer Stoffe in unpolaren Lösungsmitteln zur Berechnung des Dipolmoments der gelösten Substanzen nach der Formel von DEBYE-CLAUSIUS-MOSOTTI muß die Molpolarisation des gelösten Stoffes P_2 auf die Konzentration Null extrapoliert werden. Verf. diskutiert die verschiedenen Verfahren und zeigt, daß sie physikalisch gleichwertig sind. Für die Formel von GUGGENHEIM und SMITH wird eine einfache Ableitung gegeben. Vorausgesetzt ist bei ihr nur, daß die Messungen des Brechungsindex auf unendliche Wellenlänge extrapoliert werden. Meist begnügt man sich mit Messungen für die Na-D-Linie.

M. Wiedemann.

6831 Walter Heywang und Rudolf Schöfer. *Zum Einfluß des Gefüges auf das Hystereseverhalten von BaTiO_3 -Keramiken.* Z. angew. Phys. **8**, 209—213, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Siemens & Halske Werkstoff-Hauptlab.) Die unter gleichen Bedingungen an keramischen BaTiO_3 -Proben aufgenommenen ferroelektrischen Hysteresiskurven zeigen bei grobkristallinen Proben (50μ) eine weitere Öffnung und größere Unterschiede zwischen reversibler und differentieller DK als bei feinkristallinen Proben (1μ). Darüber hinaus zeigt grobkristallines BaTiO_3 eine Einschnürung der Hysteresisschleife offenbar als Folge der Bildung von Polarisationszwischenzuständen. Wie an Hand von Strom-Spannungs-Diagrammen gezeigt wird, wird die Einschnürung der Hysteresionsschleife bei längerer Feld-einwirkung beseitigt, wobei die hierfür maßgebende Relaxationszeiten (bis zu 1 h) mit wachsender Feldstärke, mit Annäherung an die CURIE-Temperaturen (120° , 10° und -70°) sowie mit zunehmender Kristallgröße (50 — 100μ) abnehmen. Bei feinkristallinen Proben (1μ) treten offenbar als Folge eines Hemmungsmechanismus keine Relaxationsvorgänge auf. Die Beobachtungen des Hystereseverhaltens werden diskutiert.

J. Rudolph.

6832 G. Klätte. *Messungen an dielektrischen und ferromagnetischen Werkstoffen bei Frequenzen um 10 GHz.* Fernmeldetech. Z. **8**, 256—261, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Darmstadt, T. H., Inst. Fernmeldetech. Geräte u. Anlagen.) Verf. beschreibt eine Apparatur zur Messung der komplexen DK bzw. Permeabilität dielektrischer bzw. ferromagnetischer Werkstoffe. Real- und Imaginärteil der komplexen DK bzw. Permeabilität werden in bekannter Weise unter Verwendung einer Präzisionsmeßleitung aus dem komplexen Eingangswiderstand einer am Ende kurzgeschlossenen, mit der Meßprobe ausgefüllten Hohlrohrleitung mit Rechteckquerschnitt ermittelt. Es werden die mit der Meßanordnung erzielbaren Genauigkeitsgrenzen angegeben. Eine kurze theoretische Behandlung des Meßverfahrens ist beigelegt. Für verschiedene verlustarme dielektrische und einige ferromagnetische Werkstoffe werden die bei Zimmertemperatur gewonnenen Meßergebnisse tabellarisch mitgeteilt. Darüber hinaus wird noch die Abhängigkeit der relativen DK und des Verlustfaktors von der Temperatur für Trolitul, Plexiglas und Hostaflon kurvenmäßig wiedergegeben. Löb.

6833 S. S. Srivastava and D. D. Puri. *Absorption coefficient of liquids in the 1-cm region.* J. sci. industr. Res. **14 B**, 413—414, 1955, Nr. 8. (Aug.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. Ind.) Eine direkte Methode zur Messung der Schwächung einer in den freien Raum ausgestrahlten elektromagnetischen Welle im cm-Gebiet beim Durchgang durch eine stark absorbierende Flüssigkeit wird beschrieben. Auf diese Weise konnte der Absorptionskoeffizient polarer Flüssigkeiten wie z. B. Wasser, Äthylalkohol, Kerosene usw. bestimmt werden. Die Flüssigkeit befand sich in einem Gefäß, dessen Wandungen für Mikrowellen praktisch als verlustfrei angenommen werden konnten. Die vom Klystron gelieferte Energie wurde als H_{01} -Welle in einem rechteckigen Hohlleiter weitergeführt. Am Ende des Hohlleiters wurde eine Hornantenne angeschlossen, deren Konuswinkel $26,6^\circ$ betrug bei einer Öffnung von $6,03 \cdot 4,72 \lambda^2$ und einer Mantellänge von 10λ . Optimale Anpassungen sorgten dafür, die Reflexionen vernachlässigbar klein zu halten. Hinter dem Gefäß mit der Probenflüssigkeit befand sich ein gleiches Horn als Empfangsantenne. In deren angeschlossenen Hohlleiter wurde ein Kristalldetektor IN 26 montiert, der mit einem Meßgerät verbunden war. Die empfangene Energie wurde für verschiedene durchstrahlte Flüssigkeitstiefen registriert; aus den Ergebnissen konnte leicht der Schwächungskoeffizient ausgerechnet werden. Bei Flüssigkeiten mit Dispersion konnte auf diese Weise auch der Verlustwinkel $\tan \delta$ bestimmt werden. Die erhaltenen Meßwerte sind in Kurven dargestellt. Ein Vergleich der gemessenen und berechneten Werte für Äthylalkohol zeigt befriedigende Übereinstimmung. Bayer.

6834 Jinzo Kobayashi and Ryuzo Ueda. *X-ray study of phase transition of ferroelectric $PbTiO_3$ at low temperature.* Phys. Rev. (2) **99**, 1900—1901, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Tokyo, Japan, Waseda Univ., Dep. Appl. Phys.) Für $PbTiO_3$ wird röntgenographisch bei genügend langsamer Abkühlung auf -150° ein Phasenübergang bei -100° gefunden, wobei offenbar unter Beibehaltung der Kristallsymmetrie sich nur das Achsenverhältnis des Perowskit-Gitters (a/c zu $4a/2c$) und damit das Volumen der Einheitszelle sprunghaft ändert. Möglicherweise wandelt sich bei dieser Temperatur das ferroelektrische $PbTiO_3$ in eine antiferroelektrische Form um. J. Rudolph.

6835 L. Pungs. *Holz als Dielektrikum im Hochfrequenzfeld.* Elektrotech. Z. **75**, 433—438, 1954, Nr. 13. (1. Juli.) (Braunschweig, T. H., Inst. Fernmelde-Hochfrequenz.) H. Ebert.

6836 Reinhard Veelken. *Zur Theorie des elektrischen Durchschlags von Alkalihalogeniden. I. Das Wechselwirkungspotential zwischen schnellen Elektronen und Gitterschwingungen in polaren Kristallen.* Z. Phys. **142**, 476—492, 1955, Nr. 4.

II. Berechnung der Elektronenbremsung; numerische Ergebnisse. Ebenda S. 544 bis 557, Nr. 5. (15. Okt.) (Münster/Westf., Univ., Inst. theor. Phys.) Ausgehend von der Idee des „starren Ions“ unter der Berücksichtigung der Ionen-Polarisation durch geeigneten Ansatz bestimmt Verf. das Wechselwirkungspotential zwischen Leitungselektronen und Gitterschwingungen. Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeiten für Emission bzw. Absorption eines Phonons, der das Verhalten des Elektrons im Kristall charakterisierenden Funktionen und der Durchschlagsfeldstärken. Vergleich mit empirischen Daten. Grauert.

6837 E. H. Sondheimer. *The Kelvin relations in thermo-electricity.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 391—398, 1956, Nr. 1198. (21. Febr.) (London, Queen Mary Coll., Dep. Math.) Bisher wurden die KELVINSchen (THOMSONSchen) Beziehungen unter der Annahme, daß Abweichungen vom thermischen Gleichgewicht im Kristallgitter infolge eines Temperaturgradienten vernachlässigbar klein sind, bewiesen. Gemessene Anomalien im thermoelektrischen Verhalten von Halbleitern bei tiefen Temperaturen (H. P. R. FREDERIKSE, s. diese Ber. **33**, 1787, 1954) jedoch sprechen gegen diese Annahme. Verf. gibt daher einen verallgemeinerten Beweis der KELVINSchen Beziehungen, indem er Abweichungen vom Gleichgewicht der Elektronen- und Gitterverteilungsfunktionen berücksichtigt. Es wird betont, daß die Theorie der Transportphänomene in Leitern so formuliert werden muß, daß sie die Wechselwirkung zwischen Elektronen und Gitterschwingungen in symmetrischer Weise behandelt. Vieth.

6838 E. W. Kammer, E. I. Salkovitz and A. I. Schindler. *Brillouin zone studies. V. Thermoelectric power of dilute magnesium alloys.* Phys. Rev. (2) **100**, 1257, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.) Schön.

6839 Toshimichi Sakata. *On the thermoelectric power of cesium antimonide.* J. phys. Soc. Japan **9**, 1031—1032, 1954, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Tokyo, Elect. Commun. Lab.) Weidemann.

6840 J. E. Davey and E. A. Coomes. *Thermionic properties of thorium on tungsten single crystals.* Phys. Rev. (2) **99**, 1651, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Untersuchungen von Adsorption, Wanderung und Verdampfung von Th-Filmen auf W-Drähten mittels Elektronenemissionsmessungen zeigen, daß unter 1600°K Th an Korngrenzen adsorbiert ist und Wanderung meist nur an Korngrenzen erfolgt. Bei 1700°K und mehr wandert Th von den Korngrenzen auf die Kristallflächen, wobei Emissionsmaxima an den Th-bedeckten (112)- und (221)-Flächen, Minima an den (114)-, (111)- und (110)-Flächen beobachtet werden. Die Verhältnisse sind bis etwa 2000°K stabil. Nach Abdampfen der Th-Filme zeigen entsprechend dem Verhalten des reinen W die (114)- und (111)-Flächen Maxima und die (112)-, (221)- und (110)-Flächen Minima der Emission. J. Rudolph.

6841 W. C. Rutledge. *Determination of instantaneous Ba and BaO evaporation rates from thermionic cathodes.* Phys. Rev. (2) **99**, 1651, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Philips Lab.) Die Verdampfungsprodukte aus einer Metallkapillarkathode werden als Ba und BaO identifiziert. Die Verdampfungsgeschwindigkeit sowohl des Ba als auch des BaO wird als Funktion der Betriebsdauer und der Temperatur an Hand der Emission eines vom Verdampfungsprodukt bedeckten W-Drahtes ermittelt. J. Rudolph.

6842 E. Taft and L. Apker. *Photoelectric emission from polycrystalline graphite.* Phys. Rev. (2) **99**, 1831—1832, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Es werden Ergebnisse von Messungen der Energieverteilung

lichtelektrisch ausgelöster Elektronen aus polykristallinem Graphit verschiedenster Herkunft mitgeteilt, die ebenso wie die lichtelektrisch ermittelten Austrittsarbeiten weitgehend übereinstimmen. Aus den Energieverteilungskurven ist zu schließen, daß in der Nähe der FERMI-Grenzenergie die Dichte der besetzten Elektronenzustände bemerkenswert klein ist.

H. Mayer.

6843 R. K. Smither. *The measurement of the coefficient of secondary electron emission with a resonant cavity*. Phys. Rev. (2) **99**, 646, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 607. (Yale Univ.) Es wird kurz ausgeführt, daß in den Gebieten des elektrischen Feldes in einem Hohlraumresonator unter bestimmten Bedingungen ein auf sekundärer Elektronenemission beruhender Entladungsvorgang auftritt. Wird dem Resonanzfeld ein Gleichfeld überlagert, so tritt ein Strom auf, dessen Messung die Bestimmung der Ausbeute der Sekundäremission ermöglicht.

H. Mayer.

6844 E. J. Sternglass and M. M. Wachtel. *Measurement of low-energy electron absorption in metals and insulators*. Phys. Rev. (2) **99**, 646—647, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Auf einem 120 Å dicken SiO-Film als Träger werden Au-Schichten von der Dicke 25, 50 und 100 Å bzw. KCl-Schichten von der Dicke 1150, 2600 und 5200 Å aufgebracht und in ihnen durch Beschuß mit primären Elektronen von 2 bis 20 KeV sekundäre Elektronen geringer Energie (0—10 eV) in gleichförmiger Verteilung über die Schichtdicke erzeugt. Aus dem Verhältnis der durch gleiche primäre Intensität erzeugten Sekundäremission als Funktion der Dicke kann die Diffusions-Reichweite L der Elektronen niedriger Energie in Au und KCl bestimmt werden. Sie ergibt sich für Au: $L \leq 18$ Å, für KCl aber viel größer: $L = 2300 \pm 600$ Å.

H. Mayer.

6845 Jean Bouvard. *Dispositifs d'alimentation en courant continu pour installations d'abonnés*. Ann. Télécomm. **11**, 57—64, 1956, Nr. 3. (März.) Schön.

6846 Branko Mitrovic in Ilija Volčkov. *Kalorimetrische Bestimmung des Wirkungsgrades von Synchrongeneratoren*. Elektrotehn. Vestn. (jugosl.) **23**, 149—156, 1955, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Orig. slow. m. franz., engl., dtsh. Zsfg.) (Beograd.) Im ersten Teil des Artikels wird ausführlich die kalorimetrische Methode zur Bestimmung des Wirkungsgrades großer Synchrongeneratoren beschrieben, welche sich für energetische Untersuchungen an bereits in Kraftwerken aufgestellten Generatoren eignet. Nachdem hiezulande eine Reihe von Kraftwerken, besonders Wasserkraftwerken erbaut und in Betrieb gesetzt wurde, bevor Messungen ausgeführt wurden, fühlte man die Notwendigkeit, eine solche Methode zu studieren, auszuarbeiten und anzuwenden. Im zweiten Teil findet man Ergebnisse (Schaltungen, Tabellen und Diagramme) der Modelluntersuchungen an kleinen Synchronmaschinen, wobei die Modelle so ausgeführt sind, daß sie in bezug auf die Kühlungsbedingungen, das heißt für die Anwendung der kalorimetrischen Methode denjenigen Bedingungen entsprechen, wie sie bei Generatoren in Kraftwerken bestehen. (Zusammenf. d. Verff.) H. Ebert.

6847 Wallace D. Hayes. *On the equation for a damped pendulum under constant torque*. Z. angew. Math. Phys. **4**, 398—401, 1953, Nr. 5. (15. Sept.) (London.) Bei der Untersuchung der Schwingungen eines Synchronmotors tritt die Differentialgleichung zweiter Ordnung des Pendels mit zusätzlichem, einem konstanten Moment entsprechenden Glied auf. Die Existenzbereiche periodischer Lösungen werden eingegrenzt.

E. Rieckmann.

6848 Ivan Santavy. *The radiation of an electric dipole near the boundary between two media*. Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 340—368, 1955, Nr. 3. (Aug.)

(Orig. russ. m. engl. Zsfg.) (Brno, Milit. Acad., Cathedra Phys.) In dieser Arbeit wird eine Ableitung der Potentialfunktion eines nichtstationären Dipolfeldes gegeben, wenn die Dipolachse normal zur Grenzfläche zweier unendlich ausgedehnter nichtleitender Ebenen orientiert ist. Es wird angenommen, daß das elektrische Moment des Dipols eine willkürliche Funktion der Zeit ist. Das Problem wird mit Hilfe der LAPLACE-Transformation gelöst, wobei die Ermittlung der Lösungen der auftretenden Differential- und Integralgleichungen in zwei Abschnitten gezeigt wird. Das Verfahren entspricht demjenigen, mit dessen Hilfe CAGNIARD die Ausbreitung seismischer Wellen mathematisch darstellen konnte; allerdings ist es einfacher, da nicht — wie im Fall seismischer Wellen — neben der transversalen auch noch die longitudinale Wellenform auftritt. Auch Oberflächenwellen — entsprechend der RAYLEIGHschen Welle — werden nicht erzeugt. Im Falle sinusförmiger zeitlich unbegrenzter Schwingungen gehen die erhaltenen Potentialfunktionen in die WEYLschen Ausdrücke für stationäre harmonische Felder über. Zur numerischen Auswertung sind die vorkommenden Einfach- und Doppelintegrale wenig geeignet. Eine zweckmäßige Umformung sowie die Ausweitung des Problems auf eine leitende Umgebung des Dipols soll einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.

Bayer.

6849 James R. Wait. *Scattering of a plane wave from a circular dielectric cylinder at oblique incidence.* Canad. J. Phys. 33, 189—195, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Can., Def. Res. Board, Radio Phys. Lab.) Die Arbeit gibt eine allgemeine Theorie für die Beugung einer ebenen elektromagnetischen Welle an einem unendlich langen Kreiszylinder bei schräger Inzidenz. Über die Eigenschaften des Zylinders wird lediglich angenommen, daß er homogen und isotrop ist, sonst aber aus beliebigem Material. Indem man das Feld im Innern des Zylinders durch eine unendliche Reihe von BESSEL-Funktionen und das Streufeld im Außenraum durch eine solche von HANKEL-Funktionen darstellt, läßt sich unter Berücksichtigung der MAXWELLSchen Gleichungen und der Stetigkeitsbedingungen an der Grenzfläche die Lösung gewinnen. Es zeigt sich, daß das Beugungsfeld nur durch eine Überlagerung von TE- und TM-Feldmoden dargestellt werden kann. Die erhaltene allgemeine Lösung wird vereinfacht für die Spezialfälle senkrechter Inzidenz, für Zylinder hoher Leitfähigkeit, Zylinder hoher Permeabilität, Zylinder sehr kleinen Durchmessers und solche, deren Eigenschaften sich nur sehr wenig von denen ihrer Umgebung unterscheiden lassen; ferner für Zylinder, deren Durchmesser groß gegenüber der Wellenlänge ist. Die vereinfachten Ausdrücke für die bei den BESSELSchen bzw. HANKELschen Funktionen stehenden Koeffizienten werden für die genannten Sonderfälle angegeben. Die Näherungsausdrücke für das Fernfeld werden hergeleitet. Die Ergebnisse sind z. B. auch anwendbar auf homogen ionisierte zylindrische Bereiche. So ist ein geeignetes Modell für die theoretische Untersuchung der Wellenbeugung an Meteorschweifern gegeben. Über die zahlenmäßige Auswertung der Formeln soll in einer späteren Arbeit berichtet werden.

Bayer.

6850 Albert W. Adey. *Diffraction of microwaves by long metal cylinders.* Canad. J. Phys. 33, 407—419, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Ottawa, Can., Def. Res. Board, Radio Phys. Lab.) Die Beugungsfiguren elektromagnetischer Wellen höchster Frequenz bei der Diffraktion an Metallzylindern kreisförmigen, quadratischen und rechteckigen Querschnitts wurden experimentell ausgemessen. Die transversalen Zylinderdimensionen waren mit der Wellenlänge vergleichbar. Diese betrug 3,280 cm. Im Gegensatz zu früheren Versuchen ähnlicher Art wurde nicht im freien Raum gearbeitet, sondern ein sich zwischen zwei parallelen leitenden Platten fortpflanzendes Wellenfeld benutzt. Durch einen angepaßten Abschluß wurde die Leitung praktisch unendlich lang gemacht. Mit Hilfe eines verschiebbaren Dipols, der durch einen Schlitz in der oberen Metallplatte ein-

geführt wurde, konnte das Beugungsfeld hinter dem Hindernis ausgemessen werden. Die Resultate, die eine gute Übereinstimmung mit der Theorie aufweisen, werden in mehreren Beugungsdiagrammen wiedergegeben. Bayer.

6851 G. Toraldo di Francia. *Confection doublets.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 621 bis 624, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Areetri-Florence, Italy, Ist. Naz. Ottica.) Einige sehr einfache „Linsenanordnungen“ für Mikrowellen werden nach den Standardmethoden der optischen Rechnung entwickelt. Die Korrektur der sphärischen Aberrationen dieser Anordnungen werden durch Kombination eines sammelnden und eines zerstreuen Elementes in der gleichen Weise wie es in der gewöhnlichen Optik üblich ist, erreicht. Die hieraus entstehende „Linse“ ist ein Dublett. Der Ausdruck „Confection“ wird für die Änderung der Strahlrichtung vorgeschlagen, die ein Strahl an der Linsenoberfläche erfährt. Steps.

6852 Hermann Poeverlein. *Große Reichweiten von m-, dm- und cm-Wellen.* Z. angew. Phys. **8**, 244—254, 1956, Nr. 5. (Mai.) (München, T. H., Elektrophys. Inst.) Zusammenfassender Bericht. — Inhalt: Einleitung. 1. Beugung. 2. Brechung und Reflexion in der Troposphäre. 3. Ducts. 4. Troposphärische Streuung. 5. Ionosphärische Streuung und Meteorstreuung. Schön.

6853 Yūkiehi Nomura and Kōshun Takaku. *On the propagation of the electromagnetic waves in an inhomogeneous atmosphere.* J. phys. Soc. Japan **10**, 700 bis 714, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Tohoku Univ., Fac. Engng., Dep. Appl. Sci.; Fukushima Univ., Fac. Arts a. Sci., Dep. Phys.) Es wird eine strenge Lösung der MAXWELLSchen Gleichungen im inhomogenen Medium hergeleitet. Dabei wird angenommen, daß die von einem Dipol ausgesandten elektromagnetischen Wellen in eine Atmosphäre eintreten, deren Brechungsindex eine beliebige Funktion der Entfernung vom Erdmittelpunkt ist. Zunächst allerdings wird mit einer Atmosphäre aus konzentrischen Schichten gerechnet, deren Dielektrizitätskonstante mit r^{2m} variiert, wenn r den Abstand einer Schicht vom Erdmittelpunkt bedeutet und m das Maß für die Inhomogenität darstellt. Als Ergebnis findet man die Existenz vom Erdzentrum divergierender und zu ihm konvergierender Elementarwellen, die sich von Schicht zu Schicht ohne Reflexion fortpflanzen, sofern $r \gg \lambda$ ist. Die divergierende Welle wird an einer im Unendlichen angenommenen Kugelschale reflektiert und in eine konvergierende umgewandelt; die konvergierende hingegen erleidet eine Reflexion an einer um das Zentrum gelegten infinitesimalen Kugelschale und wird zur divergierenden Welle. Die Summation aller dieser Elementarwellen liefert dann das gesuchte Wellenfeld. In erster Näherung ist die Lösung weitgehendst dem FERMATSchen Prinzip der geometrischen Optik analog, doch ist sie umfassender und vollständiger. Ein Zahlenbeispiel wird abschließend durchgerechnet und die Abhängigkeit der elektrischen Feldintensität von der Entfernung vom Sender für eine geschichtete Atmosphäre graphisch dargestellt. Bayer.

6854 Edwin F. Florman. *A measurement of the velocity of propagation of very-high-frequency radio waves at the surface of the earth.* J. Res. nat. Bur. Stand. **54**, 335—345, 1955, Nr. 6. (Juni.) Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen über der Erdoberfläche wurde mit einer Interferometer-Anordnung durch eine Phasenvergleichsmessung bei einer Frequenz von 172,8 MHz bestimmt. An zwei Orten R_1 und R_2 , die eine Strecke s voneinander entfernt waren, wurde je eine Empfangseinrichtung aufgestellt; in der Verlängerung von R_1 , R_2 über die Endpunkte hinaus standen die beiden Sender. Durch Verschiebung der Lage des einen Senders relativ zu der des anderen entstehen an den Empfangsorten Phasendifferenzen. Aus dem Phasenunterschied für zwei verschiedene Senderorte, der Empfängerentfernung, der Frequenz und dem

Brechungsindex der Luft läßt sich die Phasengeschwindigkeit der elektromagnetischen Welle, bezogen auf das Vakuum, ermitteln. Als Ergebnis fand man den Mittelwert $c_0 = 299\,975,1 \pm 3,1 \text{ km sec}^{-1}$. Das angegebene Fehlerintervall umfaßt 95% aller Meßwerte. Die Genauigkeit der Meßapparatur wird mit $\pm 0,7 \text{ km sec}^{-1}$ angegeben. 50% aller Meßwerte liegen in einem Fehlerintervall $\pm 1,4 \text{ km sec}^{-1}$. Die Genauigkeit, mit der man die Vakuumwellenlänge bestimmen konnte, war im wesentlichen durch die Genauigkeit begrenzt, mit der man den Brechungsindex der Luft aus den gemessenen Werten von Druck, Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit ermitteln konnte. Bayer.

6855 R. B. Banerji. *Distribution-in-speed of fading of 150-kc/s.waves.* Nature, Lond. **176**, 131 1955, Nr. 4472. (16. Juli.) (University Park, Penn., Penn. State Univ., Ionosphere Res. Lab.) Die Fading-Geschwindigkeit wird durch die Amplitudenänderung pro Zeitintervall τ definiert. Im allgemeinen entspricht die Häufigkeit des Auftretens bestimmter Geschwindigkeiten einer normalen GAUSS-Verteilung, von der sich nur dann Abweichungen erwarten lassen, wenn das gewählte Zeitintervall τ besonders groß war. Die Abweichungen sind jedoch so klein, daß sie gegenüber der Streuung der Meßresultate unerheblich sind. Hunger.

6856 J. Harwood. *Spaced-receiver experiments on radio waves of 19-km wavelength.* Proc. Instn elect. Engr (IV) **99**, 183—186, 1954, Nr. 7. (Aug.) (Radio Res. Stat., Dep. Sci. a. Industr. Res.) Signale des Senders GBR in Rugby mit einer Frequenz von 16 kc/s (Wellenlänge 19 km) wurden in einem Abstand von etwa 100 km von zwei Empfängern aufgenommen, die 50 km voneinander entfernt aufgebaut waren. Die Untersuchung der Fading-Aufzeichnungen der von der Ionosphäre reflektierten Wellen ergab eine gleichmäßige sowie eine zufällig schwankende Komponente. Die zeitlichen Schwankungen lassen sich auf Zentren der Ionosphäre zurückführen, die entweder eine mittlere Schwankung von 8 m/sec in der Beobachtungsrichtung haben oder sich mit einer Geschwindigkeit von etwa 100 m/sec in der bevorzugten Richtung von Ost nach West bewegen. Kutterer.

6857 G. H. B. Thompson. *Unusual waveguide characteristics associated with the apparent negative permeability obtainable in ferrites.* Nature, Lond. **175**, 1135 bis 1136, 1955, Nr. 4469. (25. Juni.) (Enfield, Middlesex, Stand. Telecomm. Labs., Ltd.) In einem magnetisierten Ferritmaterial sind B und H nicht mehr durch eine skalare Permeabilität, sondern durch einen Tensor verknüpft. Bei zirkular polarisierter Planwelle hängt das Vorzeichen des Tensors von der Richtung der Polarisation ab. Die Verhältnisse in Hohlleitern mit Ferritwänden werden in bezug auf dieses Verhalten besprochen und die Dämpfung sowie die Reflexionsverluste nach Messungen dargestellt. Ochsenfeld.

6858 J. van Slooten. *Oscillations and noise.* Philips Res. Rep. **11**, 19—26, 1956, Nr. 1. (Febr.) (Eindhoven.) Einleitend bemerkt der Verf., daß zwischen geordneter und ungeordneter Bewegung kein grundsätzlicher Unterschied besteht und daß durch einen Ausleseprozeß, z. B. einen an eine Rauschquelle angeschlossenen Schwingungskreis, ein ungeordneter in einen geordneten Vorgang umgewandelt werden kann. Unter diesem Gesichtspunkt vergleicht er einen Oszillator mit einem schmalbandigen Rauschen und berechnet die Phasen- und Frequenzschwankungen eines LC-Oszillators nach dem Phasensprungverfahren. Kallenbach.

6859 J. P. Gordon, H. J. Zeiger and C. H. Townes. *The maser - new type of microwave amplifier, frequency standard, and spectrometer.* Phys. Rev. (2) **99**, 1264—1274, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Die vorgeschlagene Bezeichnung ist eine Abkürzung aus „microwave amplification by

stimulated emission of radiation“. Das Gerät nutzt die induzierte Emission in einem Molekularstrahl aus, der einen Topfkreis mit darin aufrechterhaltenem Höchsthäufigenzfeld durchsetzt. Zuvor sorgt eine Fokussierungsstrecke dafür, daß nur angeregte Moleküle in den Topfkreis gelangen. Je nach der äußeren Schaltung kann das Gerät als Spektrometer zur Untersuchung der Mikrowellen-Emission des Molekularstrahles selbst, als Verstärker oder als Oszillator dienen. — Der Aufbau einer mit NH_3 betriebenen Apparatur ist in dieser Arbeit eingehend beschrieben, in der Linien des bekannten Inversionsspektrums wirksam werden; insbesondere wird darin die Wirksamkeit der Fokussierungsstrecke quantitativ untersucht. In ihr steigt der Absolutwert eines elektrischen Gleichfeldes vom Molekularstrahl als Achse aus linear mit dem Radius an, wodurch radiale Kräfte auf die Moleküle ausgeübt werden, für die angeregten nach innen gerichtet (fokussierend) und für die anderen nach außen, so daß letztere an den mit flüssigem Stickstoff gekühlten Elektroden abgeschieden werden. Das Verhalten des Molekularstrahles im Topfkreis entspricht formal einer Füllung mit einem Dielektrikum, das in der Umgebung einer Emissionslinie anomale Dispersion und „negative“ Absorption besitzt, d. h. er verstimmt und entdämpft den Resonator. Die komplexe Suszeptibilität hängt mit der Übergangswahrscheinlichkeit der induzierten Emission zusammen und bildet die Grundlage für die weiteren theoretischen Überlegungen zur Wirkungsweise des „maser“. — So sind zunächst Liniengestalt und -breite im Spektrometer berechnet, ebenso seine Empfindlichkeit (Nutz-Störverhältnis). Der DOPPLER-Effekt ist durch die Molekularstrahl-Technik im wesentlichen eliminiert, es bleibt eine Frequenzbreite umgekehrt proportional der Flugzeit der Moleküle durch den Topfkreis, experimentell ist eine Auflösung von 7 kHz erreicht. — Beim Betrieb als Oszillator ist die Frequenzstabilität über eine Sekunde mindestens $4 \cdot 10^{-12}$, über Stunden 10^{-10} . Die Langzeitschwankungen scheinen auf thermischen Veränderungen am Topfkreis zu beruhen, dessen Resonanzfrequenz die Oszillatorfrequenz mitbestimmt; die hierfür theoretisch gefundene Beziehung wird experimentell bestätigt, ebenso stimmt die beobachtete „kurzzeitige“ Linienbreite in der Größenordnung mit dem theoretisch erhaltenen Wert überein. Schließlich wird noch die Rauschzahl des Geräts als Verstärker berechnet, und daraus sind die Bedingungen abgeleitet, unter denen sie sich dem Grenzwert 1 nähert. Klages.

6860 G. Franklin Montgomery. *A comparison of amplitude and angle modulation for narrow-band communication of binary-coded messages in fluctuation noise.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 447—454, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) H. Ebert.

6861 B. van der Veen. *The equivalent network of a piezo-electric crystal with divided electrodes.* Philips Res. Rep. **11**, 66—79, 1956, Nr. 1 (Febr.) (Eindhoven.) Es werden elektrische Vierpol-Ersatzschaltbilder einer mit zwei Paar gleichwertigen Anregungselektroden versehenen piezoelektrischen Kristallplatte berechnet, die für Frequenzen in der Nähe der mechanischen Eigenfrequenz der Platte gültig sind. Einige Sonderfälle werden diskutiert und die Ergebnisse mit den von MASON und SYKES sowie von HERZOG angegebenen Ersatzschaltbildern verglichen. G. Becker.

6862 Heinrich N. Putschi. *Ein Bandpaß-Filter mit aktiven Elementen.* Elektrotech. u. Maschinenb. **72**, 193—197, 1955, Nr. 9. (1. Mai.) (Long Branch, N. J., USA.) Um ein extrem schmales Bandfilter (Bandbreite = $0,77\%$ der Mittelfrequenz) nach Art der Rundfunksiebhaltungen herstellen zu können, ist ein hoher Resonanzwiderstand der Siebkreise erforderlich. Bei normaler Güte der verwendeten Spulen ist das durch einen negativen Abschlußwiderstand zu

erreichen. Dieser wird realisiert durch eine vom Verf. entwickelte Transistor-schaltung, die bei niedrigem Stromverbrauch und geringer Störanfälligkeit schon früher bekannte Röhrenschaltungen ersetzt. Schaltbilder und Rechnungen erläutern eingehend die auftretenden Probleme. Rademacher.

6863 G. Thirup. *Design of low-pass amplifiers for fast transients*. Philips Res. Rep. 10, 216—230, 1955, Nr. 3. (Juni.) H. Ebert.

6864 E. N. Gilbert and S. P. Morgan. *Optimum design of directive antenna arrays subject to random variations*. Bell Syst. tech. J. 34, 637—663, 1955, Nr. 3. (Mai.) Es wird rechnerisch die resultierende Strahlungscharakteristik eines aus zahlreichen Einzelstrahlern zusammengesetzten Richtantennensystems beliebiger Form untersucht für den Fall, daß die örtliche Lage und die Erregung der Einzelstrahler in statistischer Weise um ihre Sollwerte schwanken. Unter bestimmten einschränkenden Annahmen über den Symmetriecharakter dieser Schwankungen tritt zu der schwankungsfreien Sollcharakteristik eine Grundstrahlung, deren Richtungsabhängigkeit der des Einzelstrahlers entspricht und deren Energie für kleine Schwankungen proportional dem mittleren Schwankungsquadrat der Lage bzw. Erregung ist. Das behandelte Problem besitzt besondere Wichtigkeit für „Überrichtantennen“, deren im Bogenmaß gemessener Öffnungswinkel klein gegenüber der reziproken, in Wellenlängen gemessenen größten Linear-dimension der Antenne ist und bei denen die genannte Grundstrahlung die Sollcharakteristik völlig überdecken kann, soweit Erregung und Lage der Einzelstrahler nicht mit höchster Genauigkeit konstant gehalten werden. Sofern dieser Genauigkeitsgrad angegeben werden kann, erlaubt die Methode, den Antennengewinn zu einem Maximum zu machen, während die Grundstrahlung einen bestimmten konstanten Wert nicht überschreitet. B. Koch.

6865 F. G. Kear and J. G. Preston. *Control of vertical radiation patterns of TV transmitting antennas*. Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. 42, 402—407, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Washington; New York, Amer. Broadc. Comp., Inc.)

H. Ebert.

6866 H. J. Gries. *Qualitätsgrenzen des Differenzträgertonempfangs*. Fernmelde-
tech. Z. 8, 374—378, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Nürnberg, Rundfunk-Tech. Inst.) Beim Fernsehen mit Differenzträgerton-Übertragung durchläuft das Tonsignal im Frequenzabstand von 5,5 MHz vom Bildträger den gesamten Hochfrequenz- und Zwischenfrequenzteil des Empfängers und wird gemeinsam mit dem Bildsignal gleichgerichtet. Obwohl der Tonträger im Zwischenfrequenzteil zur Vermeidung von Kreuzmodulation um etwa 20 dB gesenkt wird, kann es doch zu Störungen des Tonsignals durch das Bildsignal kommen. Der Verf. untersucht die Störungen, die durch die Unterschreitung des Bildsender-Restträgers, durch Phasenmodulation des Bildsenders und durch Oberwellen der Videospannungen eintreten können und berichtet über Messungen an einem Versuchssender. Die meisten der beobachteten Tonstörungen werden durch den Empfänger und nicht durch den Sender verursacht. Es werden Maßnahmen zur Verminderung der Störungen vorgeschlagen. Kallenbach.

6867 Fritz Winkel. *Das Energiespektrum des Fernsehbildes*. Arch. elektr. Übertr. 6, 385—387, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Berlin, Techn. Univ., Lehrstuhl Theor. Elektrotechn.) Es wird gezeigt, wie man die Lücken des Fernsehbildes in ihrem quantitativen Verlauf berechnen kann, wenn man auf die Grundfigurationen des Bildinhalts eingeht. Wenn man einen geraden Balken z. B. um 360° dreht, so ergibt sich für die Videofrequenz als Funktion der Winkellage des Balkens eine Tangensabhängigkeit. Die Energieverteilung im Spektrum ist theoretisch kontinuierlich, sie kann durch die begrenzte Rasterauflösung jedoch diskontinuierlich erscheinen. Winkel.

6868 Friedrich J. Tischer. *Über die Wesensverwandtschaft und die Beziehungen zwischen Amplituden- und Phasenverzerrungen in Videoverstärkern.* Arch. elektr. Übertr. **6**, 452—459, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Stockholm.) Komplexe Darstellung der Übertragungsfunktion für stationäre Schwingungen eines Breitbandverstärkers als Summe einer „idealen“ Übertragungs- und einer Fehler-Funktion. Letztere ergibt gemeinsam mit dem Spektrum des übertragenen Signals die Verzerrungen am Ausgang. Damit kann man Amplituden- und Phasenverzerrung gleichzeitig und gemeinsam darstellen und ein Maß für die Verzerrungen des Originalsignals angeben. Die Verzerrung für den Fall einer Übertragungsfunktion in TSCHEBYSCHEFFScher Annäherung wird berechnet und mit der bei monotonem Abfall der Amplitude in der Nähe der Grenzfrequenz verglichen. Winkel.

6869 Richard Theile. *Die Signalzeugung in Fernseh-Bildabtaströhren. II. Aufbau, Arbeitsweise und Betriebseigenschaften der verschiedenen Röhrentypen.* Arch. elektr. Übertr. **7**, 328—337, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Marburg.) Gegenüberstellung von Super-Ikonoskop, Ikonoskop und Vidicon in bezug auf ihre Leistungsfähigkeit und speziellen Anwendungszwecke. Winkel.

6870 Joh. Günther. *Synchronisier- und Impulstechnik im Fernsehen.* Tech. Hausmitt. NWD Rundfunk **4**, 161—174, 1952, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Darmstadt, Fernseh GmbH.) Erläuterung der CCIR-Norm-Vorschläge für das 625-Zeilen-Schwarz-Weiß-Fernsehen und Diskussion der damit verbundenen Forderungen an die Synchronisier- und Impulstechnik im Fernseh-Studio. Im Anhang Aufstellung von Fachausdrücken der Fernseh-Technik in deutsch und englisch. Winkel.

6871 Horst Hewel. *Einige Probleme der Fernseh-Aufnahmetechnik.* Tech. Hausmitt. NWD Rundfunk **4**, 176—180, 1952, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (NWDR, Funkhaus Berlin.) Referat eines Vortrages über folgende Zusatzapparaturen für Fernseh-Aufnahmen, die der Verf. selbst gebaut hat: 1. Automatische Blendensteuerung der Optik durch ein elektrodynamisches System; 2. Synchronisierte Schwarzsteuerung im Video-Verstärker; 3. Elektronische Tricküberblendung der aufgenommenen Bilder. — Diskussion der verschiedenen Verfahren für Großbildanlagen mit BRAUNscher Röhre und Eidophor-Verfahren.

Winkel.

6872 Gerhard Dröcher. *Anlage zur Impulsregenerierung bei Fernsehsignalen.* Tech. Hausmitt. NWD Rundfunk **5**, 148—149, 1953, Nr. 7/8. (Hamburg, Zentraltechn., Fernsehlab.) Angabe einer Schaltung zur Impulsregenerierung, bei der die ankommenden Impulse vom Bildinhalt getrennt werden. Danach wird die Flankensteilheit der Impulse in zwei Übersteuerungsstufen verbessert. Eine passend vorgespannte Diode beschneidet die Impulse nach unten und stellt den Schwarzwert ein.

Winkel.

6873 Wolfgang Burkhardtmaier. *Hochfrequente Filterprobleme beim Fernsender.* Tech. Hausmitt. NWD Rundfunk **5**, 150—154, 1953, Nr. 7/8. (Berlin, Telefunken GmbH.) Die teilweise Unterdrückung des unteren Seitenbandes einer Fernseh-Sendung macht Filter im HF-Teil des Senders erforderlich, deren physikalische Eigenschaften bekannt sind. Problematisch ist die Realisierung der allgemeinen Filterbedingungen im UKW-Bereich. Unter Verwendung konzentrischer Leitungsstücke werden geeignete Schaltungen gefunden. Im Fall der Endstufen-Modulation wird das Filter von der Endstufe räumlich getrennt aufgebaut und der Eingangswiderstand innerhalb des ganzen Bandes konstant gehalten.

Winkel.

6874 J. C. Francken und H. Bruining. *Neue Entwicklungen am Zwischenbildikonoskop.* Philips tech. Rdsch. **14**, 278—286, 1952, Nr. 9. (Marz.) Für das Zwischen-

bild-Ikonoskop werden folgende Verbesserungen angegeben: 1. Methode zur Vermeidung des Ionenflecks und zur gleichzeitigen Reduktion der Verzeichnung der elektronenoptischen Abbildung. 2. Neukonstruktion der Abbildungsspule, um bei unbewegter Kamera die Größe des Gesichtsfeldes auf elektrischem Weg stufenlos zu regeln, was optisch nur mittels sehr komplizierter Linsensysteme möglich wäre.

Winckel.

6875 **René Barthélemy.** *Cible légèrement conductrice à deux faces actives.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 217—220, 1953, Nr. 3. (20. Juli.) Bestimmung der Dicke der dünnen Schicht, die in Bildwandlern benutzt wird. Die mit der vierten Potenz verlaufende Änderung der Qualität als Funktion der Dicke für eine gegebene Zeilenzahl ergibt die Vorschrift für die Konstruktion. Für die französische Fernseh-Norm erscheint eine Dicke kleiner als 4μ notwendig.

Winckel.

6876 **K. A. Simons, Don Kirk and H. J. Arbeiter.** *Line amplifiers for community television systems.* Elect. Engng., N. Y. **73**, 337—342, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Philadelphia, Penn., Jerrold Electron. Corp.) Für Fernseh-Überland-Relaisstationen ist die Wahl der dafür erforderlichen Verstärker nach folgenden Gesichtspunkten möglich: 1. Trennung der Kanäle frequenzweise an jeder Relaisstation und Verstärkung mit getrennten Einkanal-Kaskaden-Verstärkern. 2. Aufteilung der Kanäle in zwei Gruppen 2—6 und 7—13 mit entsprechenden Breitband-Kaskaden-Verstärkern. 3. Ein einziger Verteiler-Verstärker für alle Kanäle. Die Untersuchung gibt den Vorzug dem Einkanal-Verstärker. Jedoch ist die erhöhte Ökonomie der Kaskaden-Breitband-Typen vorteilhaft für die kleineren Systeme mit kurzen Kabellängen und wenigen Relaisstationen.

Winckel.

6877 **P. Schagen.** *Limiting resolution due to charge leakage in the scenioscope, a new television-camera tube.* Philips Res. Rep. **10**, 231—238, 1955, Nr. 3. (Juni.)

6878 **Paul Billard.** *Le papillotage des séquences de trames en télévision.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **34**, 129—149, 1955, Nr. 3. (März.)

6879 **W. Stanner.** *Verfahren und Anlagen der Funkortung.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 438—442, 1954, Nr. 13. (1. Juli.) (Düsseldorf.)

H. Ebert.

6880 **B. D. Mills and W. W. Wright.** *The rating of thermionic valves for use under abnormal ambient conditions.* J. Electronics **1**, 276—292, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Foots Cray, Sidcup, Stand. Teleph. a. Cables Ltd.) Die Untersuchung betrifft das Verhalten von Röhren unter extremen äußeren Bedingungen, wie sie in geschlossenen Geräten, bei Flugzeugen in großen Höhen und in der Arktis auftreten können. Insbesondere werden die Röhren 6AQ5 und 6BW6 untersucht. Die Temperatur wird zwischen -40°C und $+300^{\circ}\text{C}$, der Druck zwischen 0 und Atmosphärendruck variiert. Eine charakteristische Größe für die Aufheizung ist die Temperatur der heißesten Stelle der Röhre. Sie wird als Funktion der Außentemperatur und der hineingesteckten Leistung gemessen. Die Messungen sind sehr umfangreich und deshalb wird auch der Versuch gemacht, auf halb theoretischem Weg Gleichungen aufzustellen, die das Verhalten der Röhren beschreiben.

Veith.

6881 **E. G. Rowe, P. Welch and W. W. Wright.** *Thermionic valves of improved quality for government and industrial purposes.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 343—363, 1955, Nr. 3. (Mai.)

H. Ebert.

6882 **E. G. Dorgelo.** *Hochleistungssenderöhren mit Kathode aus thorisiertem Wolfram.* Philips tech. Rdsch. **14**, 225—234, 1953, Nr. 8. (Febr.) Es wird eine Sende-

röhre für eine Telegraphieleistung von etwa 100 kW mit thorierter Wolframkathode beschrieben, die in zwei Typen hergestellt wird, und zwar mit Wasser- oder Luftkühlung. Die Verwendung von thoriertem Wolfram als Kathodenmaterial in Röhren mit so hoher Ausgangsleistung ist ermöglicht worden durch Anwendung von drei verschiedenen, in besonderer Weise präparierten Zirkonium-Gettern. Der innere Widerstand der Röhren ist mit etwa 200 Ω angegeben. Der Wirkungsgrad beträgt bei Benutzung der Röhren in einem Telefoniesender etwa 80% bis zu einer Frequenz von 30 MHz, bei 68 MHz noch etwa 60%. Durch neuartige Konstruktion der Kühlsysteme ist es gelungen, den Wasserverbrauch auf weniger als 1 l/min und abzuführendes kWatt, den Luftverbrauch auf etwa 1 m³/min und kWatt zu halten. In bezug auf die Lebensdauer wird mitgeteilt, daß Röhren dieser Art in Rundfunksendern bisher 12000 h ohne Störung gearbeitet haben. Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß durch Einsatz der neuen Röhren bei 5000 Betriebsstunden im Jahr infolge des höheren Anodenwirkungsgrades und der geringeren Heizleistung nicht weniger als 150000 kWh je Röhre eingespart werden können.

Helmholz.

6883 R. B. Ayer. *High-power industrial vacuum tubes*. Elect. Engng., N. Y. **72**, 543, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Lancaster, Penn., Radio Corp. Amer.) Nach früheren erfolglosen Versuchen, Senderröhren hoher Leistung mit Heizfäden aus thoriertem Wolframdraht zu bauen, ist es gelungen, solche Röhren durch Vereinfachung des mechanischen Aufbaus, neue Materialien, verbesserte Verfahren und größere Sauberkeit bei der Fertigung herzustellen. Als Beispiel werden die Röhren RCA-5770, -5771 und -5831 genannt, die bei Anodenspannungen zwischen 15 und 17 kV Ausgangsleistungen von 50 bis 500 kW im Frequenzbereich von 1,6 bis 25 MHz abgeben. Diese Bauarten sind in Hochfrequenzanlagen zur Wärmeerzeugung etwa drei Jahre ohne Störung dauernd in Betrieb gewesen. Durch Verwendung der neuen Röhren ergibt sich eine Ersparnis an Heizleistung von 60 bis 70%. Z. B. erfordert die RCA-5770 an Heizleistung 5 kW weniger als eine gleichartige Röhre mit reiner Wolframkathode.

Helmholz.

6884 G. D. Sims und D. Gabor. *Theory of the preoscillating magnetron. II. Perturbations of a double stream steady state*. J. Electronics **1**, 231—262, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Wembley, Engl., Gen. Elect. C.; Imp. Coll.) Im Anschluß an frühere Arbeiten (D. GABOR, Proc. Inst. Radio Engng. **33**, 792, 1945; Proc. roy. Soc. (A) **183**, 436, 1943; GABOR und SIMS, s. diese Ber. S. 1059) wird versucht, die Theorie der Vorgänge im Magnetron vor dem Schwingeneinsatz zu vervollständigen und Näherungslösungen zu erhalten, die in qualitativer und quantitativer Hinsicht befriedigende Ergebnisse liefern. Als experimenteller Beweis für das Vorhandensein von Instabilitäten im stationären Vorschwingungszustand wird die Art der Raumladungsverteilung selbst und die Existenz eines Elektronen-Rückbombardements zur Kathode bei niedrigen Spannungen angeführt. Es zeigte sich ferner, daß bei konstantem Magnetfeld die Rauschamplitude einer bestimmten Frequenz bei einer kritischen Anodenspannung eine ausgeprägte Spitze aufwies. Diese Vorgänge können durch das Vorhandensein kleiner Schwingungen in der Raumladungswolke beim stationären Zustand erklärt werden. Die Rechnungen werden unter Annahme einer glatten zylindrischen Anode durchgeführt. [Die Anodengestalt hat nur geringen Einfluß auf die Oszillationsfrequenz.] Entsprechend früheren Untersuchungen wird angenommen, daß die Raumladungsverteilung im stationären Zustand vom Doppelstrom-Typ ist. Die erhaltenen mathematischen Ausdrücke stellen die erste Näherung dar. Es läßt sich zeigen, daß nur solche Schwingungsfrequenzen existieren können, die auf Grund einer bestimmten Bedingung ungedämpft auftreten. Bei Ausführung der Störungstheorie wird so vorgegangen, daß zunächst Ausdrücke für die radialen und tangentialen Geschwindigkeitskomponenten der nach außen und innen fließenden Ströme

gewonnen werden. Nach dem Theorem von LIOUVILLE kann die Elektronendichte in der Raumladungswolke bestimmt werden. Die Kopplung dieser Größe mit der POISSON'schen Gleichung gestattet Aussagen über die Art und Gestalt des Potential-Störgliedes für den stationären Zustand. Eine qualitative Theorie über den Einsatz der starken Schwingungen wird angeschlossen. Eine ausführlichere Darstellung der angewandten mathematischen Verfahren wird in Anhängen gebracht. Bayer.

6885 E. D. Reed. *A tunable low-voltage reflex klystron for operation in the 50 to 60-kmc band.* Bell Syst. tech. J. **34**, 563—599, 1955, Nr. 3. (Mai.) Verf. beschreibt eingehend Aufbau und Funktion eines Reflex-Klystrons für das Millimetergebiet (Type M 1805), das bei einer Strahlspannung von 600 Volt innerhalb des mechanisch abstimmbaren Frequenzbereiches von 48 bis 60 kHz bei Betrieb im $4\frac{3}{4}$ Schwingbereich im Mittel eine Dauerleistung von 20 mW liefert. Die Eigenschaften des Rohres hängen in entscheidender Weise von der Verwendung einer besonders entwickelten hochkonvergenten Elektronenkanone und eines aus abstimmbarem Hohlraumresonator neuartiger Konstruktion und breitbandigem Auskoppelsystem bestehenden Schwingkreises ab. Alle wesentlichen Teile sind mit höchster mechanischer Präzision, teilweise mit optischer Genauigkeit ausgeführt. Die extremer elektronischer und thermischer Belastung (15 kW/cm^2) ausgesetzten Gitter des Arbeitsraumes bestehen aus quer zur Elektronenströmung „hochkant“ ausgerichteten Wolfram-Bändern von 30μ Breite und $0,75 \mu$ Dicke, der Zwischenraum zwischen den einzelnen Gitterbändern beträgt $7,5 \mu$. Durch Vorkrümmung der Bänder in der Gitterebene wird erreicht, daß die thermische Ausdehnung des Gitters nur in dieser Ebene vor sich geht, also keine Kapazitäts- und damit Frequenzänderung nach sich zieht. Das Rohr ist frei von elektronischer Hysterese und besitzt daher glatte und symmetrische Schwingbereichskonturen. Dieser Umstand deutet darauf hin, daß nur ein verschwindender Bruchteil des reflektierten Elektronenstromes den Arbeitsraum noch ein drittes Mal durchsetzt oder daß die Elektronen, für die dies zutrifft, nicht mehr dichtemoduliert sind. B. Koch.

6886 H. S. Cockroft and J. R. Pickin. *X-band klystrons for high power C. W. operation.* J. Electronics **2**, 359—372, 1956, Nr. 4. (Jan.) (Manchester, Ferranti Ltd.) Es wurden abgeschlossene Klystron-Verstärker mit bis zu 2 kW Leistung und Oszillatoren mit 500 Watt Leistung hergestellt. Die Konstruktion wird genau beschrieben und durch Skizzen erläutert. Ferner wurden einige Messungen mit diesen Klystrons ausgeführt, die diskutiert werden. M. Wiedemann.

6887 Alan D. K. Laird. *Measurement of the wavelengths of maximum intensity for X-ray tube spectra.* J. opt. Amer. Soc. **45**, 568—571, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Berkeley, Calif., Univ.) Es werden Untersuchungen über die Abhängigkeit des Röntgen-Emissionsspektrums von der Röhrenspannung durchgeführt. Während die Literaturwerte von λ_{min} untereinander gut übereinstimmen, gehen die Angaben über die Intensitätsverteilung erheblich auseinander, was am Beispiel des Wolfram-Spektrums gezeigt wird. Dies kann durch eine verschiedenartige Strahlenfilterung erklärt werden. Um darüber hinaus die systematischen Fehler bei den jeweils benutzten Spektrometernethoden zu korrigieren, wurde eine neue Methode mit Ionisationskammer, Vergleichsproben und Monitorsystem ausgearbeitet, womit die Intensitätsmaxima einer MACHLETT-Röntgenröhre (Wolfram, Berylliumfenster, Brennfleckgröße 2,3 mm, 0,51 mm Al-Eigenfilterung bei 59 kV) vermessen wurde. Für 50 kV (45,5; 39,8; 33,5 kV) lag das Maximum bei 0,337 Å (0,367; 0,416; 0,478 Å). Die Fehler werden mit 3% angegeben. Als Nebenergebnis wird im Bereich zwischen 30 und 70 kV die In-

tenitätsverteilung als Funktion der Röhrenspannung für Wellenlängen, die kleiner als λ_{\max} sind, erhalten.

Weyerer.

6888 **Klaus Braun.** *Ansprechzeiten gasgefüllter Röhren für Schaltaufgaben der Nachrichtentechnik.* Fernmeldetech. Z. **8**, 490—493, 1955, Nr. 9. (Sept.) (München, Siemens & Halske AG., Zentral-Lab.) Für die Anwendung gasgefüllter Schalteröhren (Gastrioden mit Glühkathode und mit kalter Kathode) ist die Kenntnis der Zündzeit (Zündverzug + Aufbauzeit) erforderlich. Die Messung der Zündzeit erfolgte durch Anlegen einer Sprungspannung (Rechteckimpuls, dessen Dauer größer als die Zündzeit ist) an das Gitter der zu untersuchenden Röhre und durch Bestimmung der Zeit zwischen dem Eintreffen der vorderen Impulsflanke am Gitter und dem Augenblick des Zusammenbrechens der Spannung über der Röhre. Als Zeitmeßgerät wird eine elektronische Stoppuhr verwendet, die aus einem Zeitmarkengenerator ($1\ \mu\text{sec}$ und $10\ \mu\text{sec}$), welcher durch die vordere Impulsflanke des Rechteckimpulses eingeschaltet und durch den Zusammenbruch der Spannung über der Röhre abgeschaltet wird, und einem elektronischen Zähler besteht. Die Messungen ergeben, daß die Zündzeit (a) mit zunehmender Überspannung am Gitter, (b) mit kleiner werdendem Gitterwiderstand und (c) mit wachsender Anodenspannung abnimmt. An einer Gastriode mit kalter Barium-Bariumoxydschicht-Kathode (Glimmtriode) wird gezeigt, daß die Zündzeit durch Beleuchtung der Kathode verringert werden kann. Bei Glimmtrioden mit Reinmetallkathode kann eine Herabsetzung der Zündzeit durch eine Hilfsentladung oder durch eine Vorionisierung mit radioaktivem Zusatz erzielt werden. Bei Gastrioden mit Glühkathode kann man eine Zündzeit von etwa $10\ \mu\text{sec}$ (bei $U_a = 60\ \text{Volt}$, $\Delta U = 1\ \text{Volt}$) erreichen und bei Glimmtrioden eine Zündzeit von etwa $100\ \mu\text{sec}$ ($U_a = 180\text{—}250\ \text{Volt}$, $\Delta U = 5\text{—}10\ \text{Volt}$).

Knoop.

VII. Optik

6889 **Serge Slansky.** *Influence de la cohérence de l'éclairage sur le contraste de l'image d'un point noir en présence d'un petit défaut de mise au point.* Opt. acta **2**, 118—125, 1955, Nr. 3. (Okt.) (Paris, Inst. Opt.) Der Kontrast im Bilde eines dunklen Punktes in hellem Felde wird als Funktion des Verhältnisses p der numerischen Beleuchtungsapertur zur Apertur des Beobachtungsinstrumentes untersucht. Wenn man das Instrument als punktförmig abbildend voraussetzt, dann ist der Kontrast für $p \leq 1$ in erster Näherung unabhängig von p und gleich dem Kontrast für kohärente Beleuchtung. Wenn aber das Instrument eine kleine Abweichung von der besten Strahlenvereinigung aufweist, so hängt der Kontrast von p ab und erreicht seinen Höchstwert nahe bei $p = 0,87$. Für $p > 1$ verringert sich der Kontrast immer, wenn p zunimmt, und für sehr große Werte von p nähert sich der Kontrast dem Wert für inkohärente Beleuchtung, der etwa halb so groß ist, wie der für $p = 1$.

Rosenbruch.

6890 **Neville Murcott und Hanna T. Gottfried.** *Photographic resolving power and aberrations of lenses.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 434—440, 1955, Nr. 6. (Juni.) (London, Engl., Imp. Coll. Sci. Technol., Techn. Opt. Sect.) Zwei häufig verwendete Prüfungen von Kamera-Objektiven sind die Bestimmung der Aberrationen durch Interferometermessungen und des Auflösungsvermögens durch photographische Testaufnahmen. Die Ergebnisse hängen stark von den gewählten Einstellebenen ab und sind selten in Übereinstimmung zu bringen. In der vorliegenden Arbeit wird eine Anordnung beschrieben, die sowohl interferometrische

Messungen bei eindeutig definierter Einstellebene als auch anschließend die Bestimmung des Auflösungsvermögens bei gleicher Einstellung vorzunehmen gestattet. Die Messungen können für Axial- und geneigte Strahlen vorgenommen werden. Das hierfür verwendete Interferometer ist eine Variation des TWYMAN- und GREEN-Instrumentes. Die Meßergebnisse von drei Luftbildobjektiven der Öffnung 6,3 und ungefähr 50 cm Brennweite werden bekannt gegeben.

Steps.

6891 Frank G. Back. *Performance testing of photographic lenses.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 768, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Glen Cove, Long Island, N. Y., Zoomar Inc.) Die kurze Notiz ist eine Erwiderung auf eine von P. D. CARMAN und L. E. HOWLETT (J. opt. Soc. Amer. **44**, 744, 1954) erfolgte Kritik an einer vom Verf. veröffentlichten Arbeit über die Prüfung der Bildgüte photographischer Objekte (s. diese Ber. **34**, 1722, 1955).

Steps.

6892 P. R. Yoder jr., F. B. Patriek and A. E. Gee. *Application of the Rayleigh criterion to the null test of Dall-Kirkham primary mirrors.* J. opt. Soc. Amer. **45** 881—883, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Philadelphia, Penn., Frankfort Arsenal, Fire Control Instr. Group.) Während der Herstellung eines Objektivs vom CASSEGRAIN-Typ nach DALL-KIRKHAM tauchte die Frage auf, welche Genauigkeit der ellipsoidale Primärspiegel für ein normalerweise brauchbares System mit entsprechender Bildgüte haben muß. Es wird dabei angenommen, daß die Spiegeloberfläche durch eine reguläre Kurve darstellbar ist, ohne daß lokale Unregelmäßigkeiten auftreten. Das RAYLEIGH-Kriterium für die sphärischen Restaberrationen wird benutzt, um die zuzulassenden Fehler der geometrischen Oberflächenform (Exzentrizität) des konkaven Primärspiegels voraus zu bestimmen.

Steps.

6893 Miroslav Maly. *Analytischer Entwurf eines Triplets und seiner Modifikationen.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 94—96, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Prag, Czech. Acad. Wiss., Lab. Opt.) Es wird ein geeigneter analytischer Vorgang für die Berechnung eines kombinierten Triplets angegeben unter Anknüpfung an das einfache Triplet. Da hier mit Linsen endlicher Dicke gerechnet wird, und die algebraische Lösung sehr schwierig wird, wird die Lösung vollkommen graphisch durchgeführt.

Rosenbruch.

6894 Francis E. Washer. *Instrument for measuring the marginal power of spectacle lenses.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 719—726, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Es wird eine Meßanordnung beschrieben, die die Brechkraft von Brillengläsern von der Mitte bis zum Rande des Blickfeldes zu bestimmen gestattet. Das Beobachtungssystem ahmt das rollende Auge derart nach, daß die Messungen unter Bedingungen erfolgen, die der Praxis sehr nahe kommen. Daneben ist auch die Messung der Verzeichnung möglich. Für zwei Grundtypen von Brillengläsern — Periskop- und Menisken-Form — werden die Meßergebnisse mitgeteilt.

Steps.

6895 H. G. Naumann. *Autokollimatoren und ihre Anwendung in der Meßtechnik.* Feingeräte Technik **4**, 277—280, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Dresden.) Nach Klärung der Begriffe „Richtung“ und „Fluchtung“ werden die zu ihrer Messung geeigneten Verfahren beschrieben. Der Fluchtungsfehler wird in Längeneinheiten der Höhe und Seite nach mittels Fernrohr und Zielmarke, der Richtungsfehler in Winkелеinheiten der Höhe und Seite nach durch Fernrohr und Kollimator bzw. Autokollimationsfernrohr und Spiegel bestimmt. Die Konstruktionsprinzipien für Autokollimationsfernrohre, sowie die Anwendungsmöglichkeiten und die Auswertung der Meßergebnisse wird an Hand von Beispielen mitgeteilt.

Rosenhauer.

6896 A. Grabner. *Objektiv, Okular und Auge — eine Bilanz ihres Zusammenspiels beim Mikroskopieren.* Mikroskopie **10**, 83—119, 1955, Nr. 3/4. (Wien, Graph. Lehr- u. Versuchsanst.) In einer Übersicht werden alle für den praktischen Mikroskopiker wichtigen Größen, wie aktuelle Auflösung, Auflösungsgrenze, förderliche Vergrößerung, Dingfeld, Sehfeld, Bildfeld und Feldzahl eingehend erläutert. Außerdem wird in einer Tabelle auf geeignete Objektiv-Okularkombinationen hingewiesen. Golling.

6897 F. Gabler. *Positiver oder negativer Phasenkontrast?* Mikroskopie **10**, 119 bis 124, 1955, Nr. 3/4. (Wien, C. Reichert, Opt. Werke AG.) Positiver und negativer Phasenkontrast können sich zueinander wie photographisches Positiv und Negativ verhalten, wenn die durch das Präparat bedingte Phasendrehung kleiner als der aus dem Absorptionsvermögen des Phasenringes ermittelte Grenzwinkel ist. Dieser Winkel ist um so kleiner, je größer die Absorption der Phasenplatte. Es wird ferner gezeigt, daß zur Erkennung sehr kleiner Brechwertunterschiede Phasenringe mit hoher Absorption und negativer Phasenkontrast zu bevorzugen sind. Golling.

6898 L. Zernow and G. Hauver. *Cine-microscopy of sparks, exploding wires and fracture at framing rates $> 10^6$ /second.* Phys. Rev. (2) **98**, 1551, 1955, Nr. 5. (1. Juni) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Aberdeen Proving Ground.) Die Drehspiegelkamera der Firma Beckman & Whitley ($> 10^6$ Bilder/sec) ist mit vergrößernder Optik für kinematographische Mikroaufnahmen eingerichtet und zum Studium von Funken, explodierenden Drähten und Glasbruchvorgängen verwendet worden. Belichtungszeiten von etwa 10^{-8} sec und die angegebene hohe Bildfrequenz haben sich als notwendig erwiesen, um mikroskopische Einzelheiten erkennen zu können. W. Müller.

6899 F. D. Kahn. *On the basic approximation in the theory of the phase contrast microscope.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 1073—1080, 1955, Nr. 12 (Nr. 432B). (1. Dez.) (Manchester, Univ., Phys. Labs., Dep. Astron.) Es wird hier unter Benutzung der MAXWELLSchen Gleichungen die notwendige Bedingung dafür abgeleitet, daß ein Phasenkontrastmikroskop zufriedenstellend funktioniert. Die benutzte Methode zur Ermittlung der Kriterien ist nicht auf gitterähnliche Strukturen beschränkt. Rosenbruch.

6900 R. C. Faust. *Refractive index determinations by the central illumination (Becke line) method.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **88**, 1081—1094, 1955, Nr. 12 (Nr. 423B). (1. Dez.) (Manchester, Brit. Rayon Res. Assoc.) Die Brechzahl kleiner durchsichtiger Festkörper wird oft bestimmt, indem man sie in eine Flüssigkeit fast gleicher Brechzahl einbettet und die Brechzahl der Flüssigkeit so lange variiert, bis man unter dem Mikroskop keine Beugung von den Kanten des Körpers mehr beobachtet. Die Meßgenauigkeit der Methode wird daher beeinflußt von den Abmessungen des Versuchskörpers und der Unschärfe des Mikroskops. Außerdem mißt man mit der Methode nicht unbedingt nur die Brechzahl in einer dünnen Oberflächenschicht bei inhomogenen Körpern. Es wird auch gezeigt, daß es möglich ist, FRESNELSche Beugungsstreifen mit kleinerem Bandabstand als die gewöhnliche Auflösungsgrenze zu beobachten. Infolgedessen lassen solche Streifenabstände keine Schätzung der erreichbaren Auflösungsgrenze im Licht- oder Elektronen-Mikroskop zu. Rosenbruch.

6901 W. Leo. *Zur Frage der Koma-Behebung bei Spektrometern mit sphärischen Hohlspiegeln.* Z. angew. Phys. **8**, 196—201, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Es wird rechnerisch und experimentell gezeigt, daß die störenden Komafehler der außeraxialen Abbildung üblicher Ultrarotspektrometer mit sphärischen Spiegeln beseitigt werden können, wenn man nicht

nur (nach CZERNY) den Spiegeln geeignete antisymmetrische Achsenneigung gibt, sondern auch den Einfluß des Dispersionssystems berücksichtigt und kompensiert. Wird nämlich die Lateralvergrößerung oder -verkleinerung, die die Prismen außerhalb der Minimumstellung erzeugen, durch passendes Brennweitenverhältnis der Spiegeloptik rückgängig gemacht, so liefern auch sphärische Spiegel eine komafreie Abbildung und hohes Auflösungsvermögen, wie es sonst nur mit speziell berechneten Parabolspiegeln erreichbar ist. Die Ergebnisse werden durch Testphotographien nach der WETTHAUER-Methode veranschaulicht.

Leo.

6902 George W. Stroke. *Interferometric measurement of wave-front aberrations in gratings and echelles.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 30—35, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Techn., Spectrosc. Lab.) Es werden die Methoden zur Prüfung von optischen Gittern diskutiert und eine neue Methode beschrieben, bei der die Wellenfronten des Gitters mit der eines Bezugsspiegels in einem MICHELSON-TWYMAN-GREEN-Interferometer verglichen werden. Die mit Belichtungszeiten von 10 sec hergestellten Aufnahmen des Interferenzfeldes gestatten eindeutig Art und Lage der Gitterfehler festzulegen.

Nöldeke.

6903 George R. Harrison and George W. Stroke. *Interferometric control of grating ruling with continuous carriage advance.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 112—121, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Spectrosc. Lab.) Die früher beschriebene 14-inch-Gitterteilmaschine (G. R. HARRISON und J. E. ARCHER, s. diese Ber. **32**, 556, 1953) wurde umgebaut. Der Vorschub des Gitterschlittens erfolgt jetzt kontinuierlich, der Vorschub wird dabei ständig interferometrisch gemessen. Das photoelektrische servomechanische System, das die Bewegung von Gitterschlitten und Teildiamant zwangssynchronisiert, wird beschrieben. Weiter wurde die Befestigung des Diamanten verbessert. Die guten hergestellten Gitter von 8 inch Breite und 5 inch Furchenlänge zeigen noch langsame Unregelmäßigkeiten in der Furchenlage, die auf der noch zu großen Temperaturempfindlichkeit des Kontrollinterferometers beruhen.

Nöldeke.

6904 H. M. Crosswhite, G. H. Dieke and C. Salmon Legagneur. *Hollow iron cathode discharge as source for wavelength and intensity standards.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 270—280, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Baltimore, Maryl., The Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Als Lichtquelle langer Lebensdauer zur Erzeugung von Eisen-Vergleichsspektren wird eine Hohlkathodenlampe beschrieben. Die Lampe emittiert sehr scharfe Linien, deren Intensitäten gut reproduzierbar sind. Die Abhängigkeit der Linienintensitäten von Stromstärke, Trägergasart und Druck wurden untersucht und graphisch dargestellt. Die Lampe kann mit einer Neon-Füllung von 3 Torr als Wellenlängenstandard und unter Einhaltung gewisser Vorsichtsmaßregeln als Intensitätsstandard verwandt werden.

Nöldeke.

6905 Wayne Thornburg. *Reflecting objective for microspectroscopy.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 740—743, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Urbana, Ill., Univ., Phys.-Chem. Biol. Dep.) Das Objektiv wurde konstruiert zur Untersuchung der Absorption biologischen Materials im U. V. bei tiefer Temperatur. Eine ideale Lösung dieser Aufgabe stellen die reflektierenden Objekte von BURCH (Proc. phys. Soc., Lond. **59**, 47, 1947) dar; die hier beschriebene Anordnung ist ein vereinfachter, billigerer Ersatz dafür. Der Kondensator besteht aus einem Konkav- und einem Konvexspiegel ebenso das Reflexionsobjektiv, das dazu noch eine „Korrekturplatte“ enthält. Der kleine innere Konvexspiegel des Objektivs ist mittels eines stählernen Dreifußes in den größeren Konkavspiegel eingekittet, die planparallele Korrekturplatte wird durch Druck auf dem Rand des größeren Spiegels festgehalten. Direkt unter dem Objektiv befindet sich der Quarzobjekträger. Die

gesamte Kammer ist verschmolzen und kann geschlossen werden, um die Kondensation von Wasserdampf zu vermeiden. Der Kondensor erreicht die Apertur des Objektivs, ist aber nicht so gut korrigiert. Brennweite 0,5 cm, Arbeitsabstand 0,75 cm, Vergrößerung 100, numer.-Apertur 0,77. Mit Quarzoptik ließe sich die Apertur auf 1,25 bringen. Die Auflösung ergab sich bei der Untersuchung von Mikrokristallen zu etwa $0,6 \mu$ für alle Wellenlängen. Gesichtsfelddurchmesser etwa 100 μ .

Pruckner.

6906 Pierre Jacquinot. *The luminosity of spectrometers with prisms, gratings or Fabry-Perot etalons.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 761—765, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Bellevue, Seine et Oise, France, Univ., Centre Nat. Rech. Sci.) Der Lichtfluß durch ein Spektrometer wird in seiner Abhängigkeit von dem effektiven Auflösungsvermögen und den geometrischen Dimensionen des Spektrometers (Gitterfläche, Prismenbasisfläche oder Fläche der FABRY-PEROT-Spiegel) berechnet. Bei gleicher Dimension und gleichem Auflösungsvermögen erweist sich das Gitter dem Prisma und das FABRY-PEROT-Interferometer dem Gitter hinsichtlich der Lichtstärke weit überlegen. Um von dem Überlappen der Ordnungen beim FABRY-PEROT frei zu kommen, wird die Verwendung mehrerer Interferometer mit geeigneten Etalonabständen empfohlen.

Nöldeke.

6907 R. Coulon. *Aménagement d'un spectromètre infrarouge Perkin-Elmer pour utilisation de cuves longues de faible ouverture.* J. Phys. Radium **16**, 343—344, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Bellevue, Lab. Hautes Pressions.) Es wird eine Spiegelanordnung für lange (bis 500 mm), heizbare Hochdruckküvetten von geringer freier Öffnung (8 mm) angegeben. Als Lichtquelle wird eine 300 Watt-Zirkon-Lampe AC 300 verwendet.

H.-J. Hübner.

6908 K. W. Keohane and W. K. Metcalf. *Reduction of scatter in monochromators.* J. sci. Instrum. **32**, 449—450, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Bristol, Univ., Dep. Anatomy.) Die Verf. untersuchen die verschiedenen (Quellen von Streulicht im Monochromator, die dessen spektrale Reinheit herabsetzen, und geben Methoden an, den Störeinfluß zu vermindern oder zu beseitigen.

Rosenbruch.

6909 Sir C. V. Raman and K. S. Viswanathan. *A generalised theory of the Christiansen experiment.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **41**, 55—60, 1955, Nr. 2. (Bebr.) (Bangalore, Raman Res. Inst.) Die Verf. geben eine Theorie an für den Transmissionskoeffizienten eines CHRISTIANSEN-Filters bei Verwendung von nicht isotropem Kristallpulver. Der Extinktionskoeffizient des Lichts durch das Filter hängt ab von der Wellenlänge des einfallenden Lichts der Filterdicke, der Kristallteilchengröße, der Brechzahl des Mediums und den drei Brechzahlen in den Achsenrichtungen des Kristallpulvers. Im Gegensatz zu isotropen Pulver kann nicht die Transparenz auf einen engen Wellenlängenbereich beschränkt bleiben, sondern die Farbe des durchgelassenen Lichtes wird bestimmt durch den Faktor $1/\lambda^2$ im Exponenten des Extinktionskoeffizienten. So erscheint das durchgelassene Licht rötlich. Nur im Falle geringer Anisotropie, kleinster Korngröße und dünner Schicht zeigt die Formel, daß die maximale Durchlässigkeit für die Wellenlängen eintritt, für die die Brechzahl von der Flüssigkeit annähert gleich dem Durchschnitt der drei Kristallbrechzahlen ist. Linear polarisiertes Licht ergibt sowohl im durchgelassenen wie im gestreuten Anteil wieder linear polarisiertes Licht.

Rosenbruch.

6910 Christa Hiller. *Beitrag zur Dupligranmetrie.* Feingeräte Technik **4**, 265 bis 267 1955, Nr. 6. (Juni.) (Berlin, D. Akad. Wiss., Inst. Opt. u. Feinmech.) Das interferometrische Dupligranmmverfahren von LAU (Feingeräte Technik **3**, 341, 1954), bei dem aus Überlagerungsstreifen zweier mit geringer Seitenverschiebung übereinanderkopierter Interferenzbilder unmittelbar auf die Deformation der

Wellenfront gegenüber der eines Kugelspiegels und damit auf die Schnittweiten-Aberration eines im Strahlengang befindlichen optischen Systems geschlossen werden kann, wird durch ein modifiziertes Verfahren ergänzt, bei dem die etwas seitlich der Achse erzeugte (aus nahezu äquidistanten Streifen bestehende) Interferenzfigur mit einem Linienraster passender Gitterkonstante zur Deckung gebracht wird. Man erhält dann als Überlagerungsfigur das ursprüngliche axiale Interferogramm. Die Erscheinung wird durch photographische Aufnahmen veranschaulicht und rechnerisch erläutert. Leo.

6911 H. Hannes. *Zur Messung der Lichtablenkung im Interferenzrefraktor.* Optik, Stuttgart **12**, 181—188, 1955, Nr. 4. Interferenzaufnahmen liefern nicht nur mit der Streifenverschiebung ein Maß für die durchstrahlte optische Dicke, sondern zugleich mit dem Streifenabstand im Objekt ein Maß für deren Gradienten. Vergleich mit der schlierenoptischen Messung des Gradienten der optischen Dicke. Beispiele aus der Glasprüfung. Oertel.

6912 J. W. Gates. *Reverse-shearing interferometry.* Nature, Lond. **176**, 359—360, 1955, Nr. 4477. (20. Aug.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Nach BATES (Nature, Lond. **158**, 221, 1946) eignet sich für interferometrische Prüfung z. B. von astronomischen Spiegeln ein sogenanntes shearing-Verfahren, bei dem zwei an dem Prüfling reflektierte Lichtbündel miteinander zur Interferenz gebracht werden, die durch Strahlteilung an einer halbdurchlässigen Planfläche erzeugt werden und schwach gegeneinander versetzt sind. Verf. vereinfacht dies Verfahren durch Verwendung eines KÖSTERSSchen Doppelp Prismas, mit dem die Strahlteilung vorgenommen wird, und beschreibt die Anwendungsmöglichkeiten. Leo.

6913 F. Bruin. *Theory and application of high resolution interferometers Part I. The etalon of Fabry and Perot.* Proc. Acad. Sci. Amst. (B) **56**, 515—525, 1955, Nr. 5. (Nov.) (Dez.) (Amsterdam, Netherl., Univ., Zeeman Lab.) Die Theorie des Etalons wird so formuliert, daß man die Anwendung des Etalons im optischen und im hochfrequenztechnischen Spektralbereich miteinander vergleichen kann. Nöldeke.

6914 H. Hannes. *Über die Eigenschaften des Schattenverfahrens.* Optik, Stuttgart **13**, 34—48, 1956, Nr. 1. (Weil a. Rh.) Abschätzung der Empfindlichkeit, Helligkeit, Beugungsunschärfe und geometrisch optischen Unschärfe des optisch abgebildeten Schattenbildes parallel durchstrahlter optischer Inhomogenitäten. Beispiele aus der Glasprüfung. Oertel.

6915 H. Jeffree. *A wide range schlieren system.* J. sci. Instrum. **33**, 29—30, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Weybridge, Surrey, Vickers-Armstrongs Aircraft Ltd.) Mit einer rechteckigen in den Farben des Spektrums gefärbten Lichtquelle und mit einem Schlitzgitter als Schlierenblende läßt sich eine Schlierenanordnung aufbauen, die die sonst gegenläufigen Forderungen hoher Empfindlichkeit und weiten Meßbereiches beide erfüllt. Mit Exponentialschlitzen kann man außerdem erreichen, daß neben der farbigen Wiedergabe der einen Komponente der Lichtablenkung auch eine Helligkeitswiedergabe der anderen Komponente erfolgt. Das Verfahren eignet sich zur Beobachtung feiner Gasschlieren hinter inhomogenen Fenstern oder feiner Glasschlieren unter unregelmäßigen Glasoberflächen. Oertel.

6916 J. McK. Nobbs and P. T. Beale. *The use of intensity scales in the microphotometry of spectra.* Spectrochim. Acta **7**, 165—174, 1955, Nr. 3. (Juli.) (Brit. Non-Ferrous Metals Res. Ass.) Konstruktion und Anwendung einer Serie von Intensitätsskalen zur Auswertung von Platten mit dem HILGER-Projektor werden beschrieben. Die Herstellung solcher Reihen von Skalen erfordert 1. Be-

stimmung eines passenden Umrechnungsfaktors — rechnerisch oder empirisch — für eine lineare Charakteristik, 2. Bestimmung des Gamma-Bereichs für den die Skalen gelten, 3. Konstruktion einer Meß-Skala zum HILGER-Projektor, wobei das Bild der Skala vom Galvanometerspiegel reflektiert über eine feste Marke gleitet, 4. Konstruktion eines Rechenstabes zur Auswertung der Ablesungen. Die Beschreibung der praktischen Anwendung dieser Skalen zeigt, daß das Verfahren mit einem maximalen Fehler von 5% arbeitet, und behandelt die verschiedenen Fehlermöglichkeiten mit Ausnahme jener, die aus der uneinheitlichen Beschaffenheit der untersuchten Proben und den wechselnden Anregungsbedingungen stammen. In bezug auf die hier diskutierte photometrische Reproduzierbarkeit steht die Methode den sonst üblichen nicht nach, ist aber rascher und einfacher.

Pruckner.

6917 Berlyn Brixner. *One million frame per second camera.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 876—880, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Beschreibung der seit 1950 im o. a. Lab. zur Untersuchung von Detonationsvorgängen verwendeten Drehspiegelkamera. Auf Film 35 mm mittlerer Empfindlichkeit werden 25 Bilder von 20 mm Ø bei einer Auflösung von min. 20 Linien/mm mit einer Frequenz von max. 10^6 Bilder/sec aufgenommen. Optische Anordnung hat max. Öffnung f:13. Korrektur der Bildfeldkrümmung. Zur Verbesserung des Verhältnisses von Bildwechselzeit zu Bildbelichtungszeit raufenförmige Aperturblenden vor den 25 Einzelobjektiven. Mehrfache Belichtung bei höchster Drehzahl des Spiegels nicht durch elektro-optischen, sondern durch pyrotechnischen Verschluß verhindert: Zwei detonierende Knallzündschnüre erzeugen eine optisch dichte Wolke zwischen Objekt und Kamera nahe dem Objekt. Anwendungsbeispiel: Funktion des pyrotechnischen Verschlusses. Beschreibung des Drehspiegels siehe WILLARD E. BUCK (s. diese Ber. **34**, 2266, 1955).

W. Müller.

6918 D. W. Hoyte. *An optical semi-scaler.* J. sci. Instrum. **32**, 460—462, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Newark, Notts., Brit. Petroleum Co. Res. Stat.) In dem Gerät wird der Schatten, den eine ebene Kurve auf eine gegen die ihre geneigte Ebene wirft, benutzt, um z. B. ihren Ordinatenmaßstab zu ändern. Das Schattenbild wird auf ein lichtempfindliches Material geworfen. Das Gerät ist auch geeignet, perspektivische Darstellungen zu liefern.

Korte.

6919 R. G. Giovanelli. *Reflection by semi-infinite diffusers.* Opt. acta **2**, 153 bis 162, 1955, Nr. 4. (Dez.) (Sydney, C. S. I. R. O., Nat. Stand. Lab., Div. Phys.) Verf. rechnet die Strahlungsverteilung, die Reflexionsgrade und die Transmissionsgrade aus, die sich ergeben, wenn Strahlung durch eine streuende Fläche tritt. Er geht aus von den Überlegungen, die CHANDRASEKHAR über diesen Gegenstand angestellt hat. Es werden verschiedene Phasenverteilungen der Streuung angenommen, verschiedene Brechzahlen betrachtet und verschiedene Näherungen durchgerechnet. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Resultaten (sowohl hinsichtlich der Voraussetzungen als auch der Näherungen) sind in Tabellen angegeben.

Korte.

6920 J. T. Jefferies. *Radiative transfer in two dimensions.* Opt. acta **2**, 163—167, 1955, Nr. 4. (Dez.) (Sydney, C. S. I. R. O., Nat. Stand. Lab., Div. Phys.) Für die Berechnung des Durchtritts von Strahlung durch ein streuendes Medium ist von CHANDRASEKHAR und anderen Autoren angenommen, daß in Parallelebenen zu der Begrenzungsebene des streuenden Mediums die Strahlungsverteilung gleichmäßig ist (unabhängig vom Ort). Verf. läßt für senkrechten Einfall die Abhängigkeit von einer Ortskoordinate zu (von der anderen soll die Verteilung unabhängig sein) und rechnet die räumliche Verteilung der gestreuten Strahlung aus.

Korte.

6921 D. E. Bedo and D. H. Tomboullan. *Dispersion electrons and refractive index in the soft X-ray region.* Phys. Rev. (2) **99**, 624, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Das kontinuierliche weiche Röntgenspektrum im Synchrotron beschleunigter Elektronen kann als Quelle bekannter Spektralverteilung benutzt werden. Nach dieser Methode wurde der Brechungsindex von Glas gemessen. Er fällt von 0,950 bei 380 Å auf 0,915 bei 180 Å. Wie Rechnungen unter Annahme von SiO_2 -Struktur zeigen, nehmen bei der kleineren Wellenlänge alle Elektronen der L- und M-Schalen des Moleküls am Dispersionsprozeß teil, während bei der größeren nur die M-Elektronen wirksam sind.

Daniel.

6922 J. Picht. *Neue Untersuchungen zur Totalreflexion.* Optik, Stuttgart **12**, 41—55, 1955, Nr. 1. (Potsdam-Griebnitzsee.) Im Anschluß an eine ältere Arbeit des Verf. (s. diese Ber. **11**, 344, 1930) über das gleiche Thema wird die Totalreflexion einer Dipolstrahlung mit einer exakteren Methode als seinerzeit theoretisch untersucht. Bei der Totalreflexion dringen die aus dem optisch dichteren Medium kommenden Strahlen etwas in das optisch dünnere Medium ein und verlassen es wieder nach einer Strahlversetzung in der Grenzfläche. Die totalreflektierte Gesamtwelle läßt sich durch Interferenz zweier Einzelwellen darstellen. Die eine scheint vom idealen Spiegelbild der Lichtquelle herzukommen und kann als ideal reflektierte Welle angesprochen werden. Die andere ist eine deformierte Zusatzwelle, die in engstem Zusammenhang mit der im optisch dünneren Medium sich ausbreitenden Welle steht. Auf diese Weise läßt sich nicht nur Strahlversetzung und Eindringtiefe berechnen, sondern es ergibt sich für den reflektierten Strahl auch eine sphärische Aberration, sowie für den Fall, daß der strahlende Dipol parallel zur Trennebene beider Medien schwingt, zudem eine Art „Astigmatismus“.

Maurer.

6923 R. Messner. *Die charakteristischen Eigenschaften der Reflexionsfunktion einer optischen Mehrfach-Interferenzschicht.* Feinw. Tech. **59**, 162—168, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Heidenheim/Brenz.) In Fortführung einer früheren Veröffentlichung (s. diese Ber. **33**, 2106, 1954) gibt Verf. eine Umformung der Reflexionsfunktion einer aus beliebigen Einzelschichten zusammengesetzten optischen Mehrfachschicht und diskutiert deren Verlauf für die verschiedenen charakteristischen Parameter. Im Zusammenhang damit werden die geeignetsten Schichtbedingungen für Linienfilter bestimmter Halbwertsbreite, für Bandenfilter oder Kantenfilter geforderten Spektralverläufe usw. erörtert.

Leo.

6924 Constantin Kurylenko. *Zones de Brillouin, conductibilité électrique des métaux et spectres d'absorption K des rayons X.* Cah. Phys. 1955, S. 12—24, Nr. 61, (S. auch diese Ber. **34**, 1773, 1955.) Es wird 1. der Einfluß der Textur der Metalle auf die Feinstruktur der K-Absorptionsspektren untersucht und diskutiert in bezug auf die Gültigkeitsgrenzen der Theorie von BRILLOUIN und KRONIG. Aufnahmen an Kupfer zeigen den Unterschied der Feinstrukturen von isotroper (elektrolytisch abgeschieden) und anisotroper (Fiberstruktur) Schicht; 2. wird der Einfluß der Polymorphie des Eisens auf die Feinstruktur an Hand von Versuchsergebnissen diskutiert.

Cirkler.

6925 E. L. Burkhard and J. H. Lewis. *Ionization of air by gamma rays.* Phys. Rev. (2) **98**, 1154, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Corvair, A Div. Gen. Dyn. Corp.) Die Energieabsorption von γ -Strahlen in Luft wurde unter Verwendung eines linearen Absorptionskoeffizienten, der von der Anfangsenergie und dem Abstand von der Quelle abhängt, berechnet. Die Abhängigkeit vom Abstand leitet sich von der Herabsetzung der Photonenenergie bei COMPTON-Streuprozessen her. Es wurde eine Punktquelle angenommen, die ein γ -Spektrum im Bereich von 0,1 bis 10 MeV besitzt. Vorausgesetzt wurde, daß die Anzahl

der pro Zeiteinheit ausgesandten γ -Strahlen einer bestimmten Energie eine exponentiell abfallende Funktion der Energie ist. Die Gleichgewichtsverteilung der Dichte der freien Elektronen wurde aus dem Grad der Energieabsorption und der Anzahl der durch Anlagerung und Rekombination verlorengehenden Elektronen bestimmt.

K. Mayer.

6926 R. Stettler. *Über die optische Abbildung von Flächen und Räumen*. Optik, Stuttgart 12, 529—543, 1955, Nr. 12. (Aarau, Schweiz.) Der Verf. zeigt, daß sich zwei konzentrische Kugelflächen stets optisch reell und vollkommen stigmatisch aufeinander abbilden, wobei die entsprechenden Punkte diametral sind. Dabei gilt folgendes: 1. Das inhomogene Medium ist auf die Einheitskugel beschränkt. 2. Die objektseitige numerische Apertur der Bündel beträgt $1/r_1$. 3. Für eine bestimmte Wahl der Radien r_1 und r_2 können sich die Objektive noch hinsichtlich der Umkreisungszahl unterscheiden.

Rosenbruch.

6927 F. I. Havlicek. *On a set of classical methods for the computation of optical systems*. Opt. acta 2, 126—127, 1955, Nr. 3. (Okt.) (Ljubljana, J. Stefan Inst.) Nachdem man im Rahmen der GAUSSschen Optik einen ersten Ansatz mit dem gewünschten Wert der PETZVAL-Summe und für eine geringe Verzeichnung gemacht hat, wird empfohlen, die weitere Berechnung eines optischen Systems in drei Schritten vorzunehmen. Zunächst kombiniert man im SEIDELschen Gebiet die von ARGENTIERI eingeführten Koeffizienten für dünne Linsen mit der analytischen Methode nach BEREK für dicke Linsen. Die wiederholte Anwendung dieser beiden Methoden mit Rechenschiebergenauigkeit bildet dann den Ausgangspunkt für die nächste Stufe in der Korrektur des Systems aus dicken Linsen. Bei diesem Schritt läuft der Variation der SEIDELschen Koeffizienten die trigonometrische Kontrolle parallel. Schließlich werden die Ergebnisse durch Analyse der Wellenfläche geprüft.

Rosenbruch.

6928 N. J. Rumsey. *Note on a suggested method for evaluating image sharpness*. J. opt. Soc. Amer. 45, 768—769, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Lower Hutt, N. Zealand, Domin, Phys. Lab.) Es werden gegen die von G. BACK (s. diese Ber. 34, 1722, 1955) gemachten Ausführungen über die Bildschärfe erhebliche Bedenken geäußert. Sie beziehen sich im wesentlichen auf eine Beschränkung der von G. BACK festgelegten Bedingungen für die Bildschärfe lediglich auf eine bestimmte Klasse photographischer Objekte und nicht auf alle optischen Systeme.

Steps.

6929 F. G. Back. Zu N. J. Rumsey: *Note on a suggested method for evaluating image sharpness*. J. opt. Soc. Amer. 45, 769, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Glenn Cove, Long Isl., N. Y., Zoomar Inc.) Erweiterung auf die von RUMSEY geübte Kritik an der vom Verf. stammenden Arbeit über die Bildschärfe optischer Systeme.

Steps.

6930 Goro Kuwabara. *Studies on the image formed by lenses. II. The effect of spherical aberration on optical images*. J. opt. Soc. Amer. 45, 625—636, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Lage der besten Bildebene und die Bildqualität von Linsen mit sphärischer Aberration werden durch Messungen der Lichtverteilung in dem linienmäßigen Bild bestimmt und die Ergebnisse mit den theoretischen wellenoptischen Rechnungen verglichen. Bei Auftreten von sphärischer Aberration erster Ordnung wird die Größe $S_1 = \delta s_m / F^2 \cdot \lambda$ als Parameter in die Rechnungen eingeführt, wobei δs_m die sphärische Aberration am Rande, F die f-Nummer und λ die Wellenlänge bedeuten. Die beste Bildlage ist dann für $S_1 < 36$ zwischen paraxialer und

Randeinstellung und für $S_1 > 36$ von der paraxialen Einstellung in Richtung der Randeinstellung um die Größe $5,6/\sqrt{S_1}$ entfernt. Bei Anwesenheit von sphärischer Aberration erster und zweiter Ordnung mit einem Maximalwert δs_z wird die Lage der besten Einstellung durch einen anderen Parameter bestimmt. Die beste Korrektur für einen gegebenen Wert der sphärischen Aberrationen zweiter Ordnung wird ebenfalls diskutiert. Steps.

6931 J. L. Rayces. *Petzval sum of thick lenses.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 774, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Southbridge, Mass., Amer. Opt. Co.) In einer Arbeit von M. HERZBERGER (J. opt. Soc. Amer. **34**, 114, 1944) ist ein Rechenverfahren angegeben worden, bei dem die PETZVAL-Summe konstant bleibt, sofern die Dicken höherer Ordnung eines optischen Systems vernachlässigt werden. Hierbei ist das System aus dünnen Linsen durch ein solches aus dicken Linsen gleicher Brechkraft und mit entsprechenden Radien der Front- und Hinterlinsen ersetzt worden. Diese Handhabung ist nach Ansicht des Verf. nicht korrekt, da eine Änderung der PETZVAL-Summe eintritt, wenn die Ausdrücke höherer Ordnung für die Brechkraft des Systems in der die Dicke des Systems enthaltenen Funktion vorzeitig vernachlässigt werden. Es werden entsprechende Ausdrücke für die PETZVAL-Summe abgeleitet und ein Beispiel durchgerechnet. Steps.

6932 Laura Ronchi. *Geometrical optics of toroidal junctions in configuration lenses.* Opt. acta **2**, 64—80, 1955, Nr. 2. (Juli.) (Firenze, Studio della Fisica delle Microonde.) Das geometrische Verhalten toroidischer Gebilde von konischen achsenzentrierten Flächen wird analysiert. Es ergibt sich, daß solche Gebilde sich im allgemeinen wie Linsen verhalten. Für die genauen geometrischen Beziehungen solcher Linsen so wie die Lage der Hauptpunkte und die Bildfehler dritter Ordnung werden Gleichungen angegeben. Einige Kurven und Zahlentafeln zeigen den besonderen Fall bei dem der Bildkonus zu einer Scheibe entartet ist. Rosenbruch.

6933 J. A. Dobrowolski and W. Weinstein. *Optical aspherizing by vacuum evaporation.* Nature, Lond. **175**, 646—647, 1955, Nr. 4458. (9. Apr.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Tech. Opt. Sec.) Die Verf. beschreiben ein Verfahren, Zinksulfid-Schichten bis zu 30λ auf Platten und Linsen im Vakuum aufzudampfen. Die Schichten zeigen eine Verteilung, die bis auf $0,05 \lambda$ Exzentrizität rotationssymmetrisch ist und bis auf 1% in ihrer Dicke dem Winkelabstand von der Quelle entspricht. Die Transparenz liegt bei 85% entsprechend den Reflexionsverlusten an der Grenzfläche Luft-Zinksulfid, die sich aber durch reflexionsvermindernde Schichten verringern lassen. Rosenbruch.

6934 Christoph Meyer. *Gasentladungslampen und ihre physikalischen Probleme. II.* Phys. Bl. **12**, 62—73, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Eindhoven, N. V. Philips Gloeilampenfabr.) Schön.

6935 E. Katz. *Photographic „order principle“.* Phys. Rev. (2) **98**, 1556—1557, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Um die allgemein gebräuchliche Verbindung zwischen Einzelkorn und Emulsion (Vereinigung einzelner Körner) zu vermeiden, wird das Ordnungs-Prinzip („order principle“) vorgeschlagen. Meidinger.

6936 J. F. Hamilton, F. A. Hamm and J. W. Castle. *Displacement of latent image in photographic emulsion grains.* Phys. Rev. (2) **98**, 1557, 1955, Nr. 5. (1. Ju-

ni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Eastman Kodak Co.) Die gleichzeitige Anwendung von Licht- und Spannungsimpulsen bei der Untersuchung der Bewegung und des Einfangens von Photo-Elektronen in großen Chlorsilberkristallen ist zuerst von HAYNES und SHOCKLEY beschrieben worden. Eine ähnliche Technik wird auf photographische Bromsilberkörner angewendet. Die Leitungselektronen werden von den Stellen ihrer Loslösung gegen bzw. ganz an die Kante des Korns durch ein elektrisches Feld während oder nach einem 5μ sec Lichtimpuls verlagert. Solch verlagertes Auskopiersilber, wie auch latentes Bildsilber, wird gezeigt. Bis jetzt sind die Resultate noch qualitativer Art, jedoch werden verschiedene Faktoren, welche das Einfangen der Leitungselektronen beeinflussen, kurz diskutiert. Meidinger.

6937 Nelson R. Nail, Frank Moser, Pliny E. Goddard and Franz Urbach *Optical absorption measurements on silver halide crystals*. Phys. Rev. (2) **98**, 1557, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Eastman Kodak Co.) Unter sorgfältigen Vorsichtsmaßregeln (BRIDGMAN-Methode, Zonenschmelzverfahren) werden große Kristalle aus Silberhalogen hergestellt. Das Absorptionsspektrum dieser Kristalle wird bestimmt. Kälteeinwirkung, die beträchtliche Deformationen hervorruft, beeinflußt diese Absorptionsspektren nicht. Kleine Konzentrationen von Unreinheiten der Kationen wie Pb, Cu, Au, Ni, Cr, Co und In rufen Absorptionsbanden hervor. Die Reproduktion dieser Absorptionsspektren reiner Kristalle zeigt an, daß diese Spektren durch Unreinheiten nicht vernichtet werden. Belichtungen bei verschiedenen geeigneten Wellenlängen erzeugen Schwärzung der Kristalle, die bei den reinsten Kristallen sehr schwach ist. Abkühlung und gewisse Unreinheiten (Cu, Co und Au) erhöhen die Schwärzung. In einigen Fällen, besonders durch Au, hält der Schwärzungsprozeß nach der Belichtung noch an. Die Unreinheitsbanden von Ni und In werden durch die Belichtung ausgebleicht. Es ist bisher nicht bekannt, ob die Schwärzung der reinsten Kristalle durch Zurückbleiben von Unreinheiten, durch Spannungen, oder durch beides verursacht wird. Meidinger.

6938 W. West and V. I. Saunders. *Some photographic effects in single crystals of silver bromide*. Phys. Rev. (2) **98**, 1557—1558, 1955, Nr. 5. (1. Juni) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Eastman Kodak Co.) Beobachtung des photographischen Verhaltens von dünnen Einzelkristallen von Silberbromid aus einer Schmelze nach den Vorschriften von BOISSONNAS, MITCHELL und Mitarbeitern, ähnlich den Körnern einer photographischen Emulsion. Die Körner zeigten eine relativ hohe Oberflächen- und Innenempfindlichkeit. Die Oberflächenempfindlichkeit wurde charakterisiert durch die Abweichungen vom Reziprozitätsgesetz bei niedriger Intensität. Die Oberflächenbilder wurden umgekehrt bei hohen Expositionszeiten, während das Innenbild, hervorgerufen durch Abweichungen von dem Reziprozitätsgesetz, bei hohen Intensitäten sich nicht bei einer großen Variation der Belichtungen umkehrte. Das Verhalten der Körner ist in Übereinstimmung mit der Annahme der Umkehrung infolge der Einwirkung von Brom. Anzeichen einer Substruktur waren vorhanden. Diese Kristalle waren optisch sensibilisiert, bzw. übersensibilisiert. Das innere Bild wurde in einem Abstand von wenigstens $1,4 \mu$ von der Oberfläche gefunden. Die Kinetik der Absorption wurde spektroskopisch verfolgt. Meidinger.

6939 S. Motte, R. Lochet et J. Clastre. *Action du zinc et de l'amalgame de zinc sur les couches sensibles photographiques*. J. Phys. Radium **16**, 538—54 S. 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) Die Untersuchungen über die Hypersensibilisation von photographischen Platten führte zu einer genauen Untersuchung des Zinks und seiner Amalgame. Es wurden verschiedene Versuche angestellt, die genau beschrieben

sind und alle Ergebnisse sprechen für eine chemische Einwirkung unter Bildung von Wasserstoffsuperoxyd. Meidinger.

6940 Irene Schmidt. *Beitrag zum Mechanismus der photographischen Entwicklung.* Z. Elektrochem. **59**, 951—955, 1955, Nr. 10. (Dez.) (Dresden, T. H., Wiss. Photogr. Inst.) Die Deutung über den Mechanismus der photographischen Entwicklung von JAMES (Ladungsschranke am Bromsilber-Korn) und von STAUDE (Einleitung der Reduktion der belichteten Körner durch Oxydationsprodukte des Entwicklers) werden gegenübergestellt. Der Schwärzungsverlauf während der Entwicklung wird experimentell verfolgt. Es wird festgestellt, daß weder die Oxydationsprodukte des Entwicklers noch die Ladung der Entwickler-Ionen und der Kornoberfläche für das Zustandekommen der photographischen Entwicklung eine Rolle spielen. Jedoch bestimmen sie den zeitlichen Verlauf der Entwicklung. Die Entwicklung läßt sich am besten mit der Vorstellung eines kleinen Lokal-Elements erklären. Meidinger.

6941 Walther Jaenicke und Claus Schott. *Die photographische Entwicklung als Elektrodevorgang.* Z. Elektrochem. **59**, 956—967, 1955, Nr. 10. (Dez.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem; Frankfurt/Main, Wiss. Lab. Dr. G. Schleußner Fotowerk GmbH.) Für die photographische Entwicklung wird ein allgemeines Reaktions-Schema aufgestellt. Reduktionsmittel mit Entwickler-Eigenschaften werden nur an metallischen Anoden oxydiert; nichtentwickelnde Reduktionsmittel wirken entweder auf das Halogenid ein, oder sie besitzen eine zu geringe Reaktionsgeschwindigkeit. Schichtfehler können als Keime wirken. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist eine spezifische Funktion der Entwickler-Konzentration. Meidinger.

6942 W. A. Wooster. *An automatic recording microdensitometer.* J. sci. Instrum. **32**, 457—460, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Brooklyn Crystallogr. Lab.) Das Licht einer 36 W-Autolampe wird in zwei Strahlengänge aufgeteilt, in den einen wird die zu photometrierende Schwärzung — z. B. eine Spektralaufnahme — in den anderen ein photographischer Silberkeil gestellt. Ein Lichtunterbrecher sorgt dafür, daß die Strahlengänge abwechselnd mit einer Frequenz $= n \cdot 50 \text{ Hz}$ — n ganzzahlig — durchsetzt werden. Das Licht beider Strahlengänge fällt auf eine Photozelle und erzeugt eine Wechselspannung oder keine Spannung, wenn die Lichtströme über beide Strahlengänge gleich sind. Mit dem Unterbrecher läuft vom gleichen Motor angetrieben ein Wechselstromgenerator mit, der die Vergleichsphase gegenüber der Wechselspannung der Photozelle liefert. Die verstärkte und gleichgerichtete Wechselspannung der Photozelle wird in ihrer Polung nach der Vergleichsphase ausgerichtet. Ein im einzelnen beschriebenes Steuersystem verschiebt den Silberkeil so, daß keine Wechselspannung an der Photozelle auftritt. Die Stellung des Keils wird registriert. Korte.

6943 Albert Winkelmann. *Messung der Temperaturerhöhung der Objekte bei Elektroneninterferenzen.* Z. angew. Phys. **8**, 218—221, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) In einer früheren Arbeit hat Verf. die Temperaturerhöhung berechnet. Mit dieser Berechnung standen Experimente über Ausscheidungshärtung in dünnen Folien scheinbar im Widerspruch. Wegen der Wichtigkeit der Frage wurde nun die tatsächlich auftretende Temperaturerhöhung in einer dünnen Au-Cu-Folie mit 75% Atomprozenten Cu gemessen. Zur Temperaturmessung wurde das Verschwinden von „Überstrukturinterferenzen“ bei Temperaturerhöhung über 388° hinaus benutzt. Die Herstellung der verwendeten Einkristalle mit Aufdampfen ist beschrieben. Zur Messung

wurde die Folie auf z. B. 340° im Ofen erwärmt; die weitere Wärmezufuhr besorgte der in seiner Intensität mit einem Auffänger plus Galvanometer gemessene Elektronenstrahl. Die Intensität wurde schrittweise erhöht; dabei wurde jeweils das Interferenzbild aufgenommen. Die Ergebnisse der verschiedenen Meßreihen sind tabelliert. Durch einen Kontrollversuch wurde sichergestellt, daß die Wärmeleitung bei der Wärmeabgabe der Folie vernachlässigbar war. Die Messung befindet sich mit der früheren Rechnung in guter Übereinstimmung, wenn man einen mittleren Energieverlust pro einfallendes Elektron von $18,5 \text{ eV}$ zugrunde legt. Das Ergebnis wird auf die frühere Untersuchung der Ausscheidungshärtung übertragen. Die Temperaturerhöhung muß hier kleiner als 18° gewesen sein; die beobachtete Ausscheidungshärtung muß als Oberflächeneffekt gedeutet werden.

Daniel.

6944 Shigeto Yamaguchi. *Über die Temperaturerhöhung der Objekte im Elektronenstrahl.* Z. angew. Phys. **8**, 221—222, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Japan, Sci. Res. Inst.) Die Temperaturerhöhung der Objekte im Elektronenstrahl hat WINKELMANN zu rund 30° berechnet. In der vorliegenden Arbeit ist dieser Wert durch Messung bestätigt worden. Zur Temperaturmessung wurde aufgedampftes Paraffin, das kristallin ein anderes Beugungsbild als geschmolzen gibt, durch den Elektronenstrahl geschmolzen (Schmelzpunkt etwa 50°); Beugungsbilder sind reproduziert. Die Ergebnisse sind auf die Elektronenmikroskopie anwendbar; ein Elektronenbild des kristallinen Paraffins ist wiedergegeben.

Daniel.

6945 Heinz Kimmel. *Über die Abbildungstreue von Lackabdrücken.* Z. angew. Phys. **8**, 227—233, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Erlangen, Siemens-Schuckertwerke, Forschungslab.) TOLANSKY-Messungen zeigten, daß während der Trocknung von Lack eine erhebliche Abnahme der Schichtdicke und gleichzeitig auch der Schichtdickenunterschiede eintritt. Werden die Schichtdickenunterschiede kleiner als die Höhenunterschiede auf dem Objekt, dann bildet sich auf der freien Lackoberfläche eine Amplitude aus, der die Oberflächenspannung stets entgegen wirkt. Diese Amplitudenausbildung wurde als Funktion der Wellenlänge, der Schichtdicke und der Lackeigenschaften berechnet und die so erhaltenen Ergebnisse experimentell überprüft. Da die Wellenlängenabhängigkeit auch in die Schichtdickenamplitude eingeht, gibt es Objektstrukturen, die im Bild reduziert sind oder überhaupt nicht mehr erscheinen, während umgekehrt im Bild auch Scheinstrukturen auftreten, die im Objekt nicht vorhanden sind. Auf Grund der gewonnenen Darstellung werden die erreichbaren Grenzen der Abbildungstreue diskutiert, ebenso die Anwendung der Ergebnisse auf andere Präparationsmethoden. Die elektronenmikroskopischen Arbeiten wurden am Siemens-Übermikroskop ÜM 100b durchgeführt. (Zusammenf. d. Verf.)

Daniel.

6946 W. Schreil. *Über die Dauerhaftigkeit von Palavitabdrücken in der Elektronenmikroskopie.* Mikroskopie **10**, 128, 1955, Nr. 3/4. (Heidelberg, Inst. Virus.) Da vielfach für eine elektronenmikroskopische Untersuchung ein Gerät an Ort und Stelle nicht zur Verfügung steht, das Untersuchungsmaterial aber andererseits nicht immer verschickbar ist, fällt den Abdruckverfahren erhebliche technische Bedeutung zu. Der Verf. konnte zeigen, daß ein Palavitabdruck nach einer Aufbewahrung von mehreren Wochen im Brutschrank bei 37°C und anschließendem Lagern bis zu 10 Monaten bei Zimmertemperatur noch keine Veränderungen in den Struktureinheiten zeigt.

Golling.

6947 B. Burkhardt. „Der Elmigraph I, ein neues Gerät zur räumlichen Ausmessung und Kartierung von elektronenmikroskopischen Bildpaaren.“ 1. Teil der Reihe

Theorie und Praxis der elektronenmikroskopischen Stereoaufnahmen. Optik, Stuttgart **12**, 417—429, 1955, Nr. 9. (Berlin, Tech. Univ., Inst. Photogrammetrie.) Weidemann.

6948 Santi R. Palit and Byomkesh Biswas. *Slow disappearance of fluorescence in thionine on addition of abiatic acid.* Nature, Lond. **176**, 214—215, 1955, Nr. 4474. (30. Juli.) (Calcutta, Ind. Assoc. Cultivat. Sci.) Wird die Fluoreszenz von Thionin in alkoholischer Lösung durch Zufügen einer alkoholischen Lösung von Abietinsäure gelöscht, so erfolgt die Zunahme der Löschwirkung so langsam, daß ihr zeitlicher Ablauf bequem verfolgt werden kann. Gleichzeitig verschiebt sich das Absorptionsspektrum um etwa 30 m μ nach längeren Wellen. Die naheliegende Deutung, daß eine chemische Reaktion (Bildung eines Thionin-Abietin-Komplexes) zeitbestimmend ist, trifft auf Schwierigkeiten. Die Beobachtung hat außer physikalisch-chemischem Interesse biochemische und kommerzielle Bedeutung. P. Brauer.

6949 N. Riehl und H. Ortman. *Über den Aufbau des lumineszierenden Zinkoxyds:* Z. Elektrochem. **60**, 149—151, 1956, Nr. 2. (Febr.) (München, T. H., Lab. Techn. Phys.; Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Med. Biol.) Auf Grund einer Reihe von Beobachtungen über den Einfluß thermischer Behandlung von ZnO (verschiedene Glühtemperaturen und Glühbedingungen) auf dessen grüne Lumineszenz und auf Grund von Überlegungen über die Bildungsmöglichkeiten der verschiedenen Gitterstörungen wird gefolgert, daß O-Leerstellen im ZnO-Gitter für die grüne Lumineszenz verantwortlich zu machen sind. Dabei ist aber wichtig, daß diese Leerstellen bereits während des Entstehens und des Wachstums der Kristalle erzeugt werden. Versuche, an ausgebildeten Kristallen durch desoxydierende Behandlung O-Fehlstellen und damit die grüne Lumineszenz zu erzeugen, sind ohne Erfolg. Das Einwandern einer an der Oberfläche erzeugten Fehlstelle in das Kristallinnere ist nicht beobachtbar. Ebenso erfolgt die Auffüllung von O-Leerstellen im Innern durch oxydierendes Glühen erst nach langer Zeit und bei Temperaturen $>1000^{\circ}$. J. Rudolph.

6950 Alan W. Smith. *Effect of neutron bombardment on a zinc sulfide phosphor.* Phys. Rev. (2) **101**, 1263, 1956, Nr. 4. (15. Febr.) (Cleveland, Ohio, Nat. Carbon Res. Lab.) Nimmt man an, daß bei Neutronenbeschuß im ZnS Haftstellen entstehen, dann sind die Beobachtungen über den zeitlichen Verlauf des Leuchtens und der DK-Änderungen mit dem üblichen Bändermodell (Leuchten beim Sprung eines Elektrons vom Leitungsband in den Aktivator) nicht zu verstehen, wenn man außerdem die DK-Änderung auf Leitfähigkeitsänderungen zurückführt. Die Schwierigkeiten verschwinden, wenn man den leuchtenden Übergang nach LAMBE und KLINK (s. diese Ber. **34**, 2084, 1955) dem Sprung eines Loches aus dem Valenzband in den Aktivator zuordnet. Schön.

6951 J. S. Prener and F. E. Williams. *Associated donor-acceptor luminescent centers.* Phys. Rev. (2) **101**, 1427, 1956, Nr. 4. (15. Febr.) (Schenectada, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Im System (Zn, Cd) (S, Se) wirkt Cu allein auf Kationenplätzen (erzeugt durch Einbau von Zn⁶⁵ das durch K-Einfang zerfällt) nicht als Aktivator. Das Leuchtzentrum besteht bei Koaktivierung aus Aktivator und Koaktivator auf zweit- und drittnächsten Gitterplätzen. Nach SLATER (s. diese Ber. **30**, 194, 1951) führt die Substitution von Elementen der Gruppe IB auf Kationen- und der Gruppe VB auf Anionenplätzen zu einer Serie diskreter Terme oberhalb des Valenzbands. Der oberste Term ist im neutralen Kristall unbesetzt (Akzeptor). Substitution von Elementen der Gruppe VIIB auf

Anionen- und der Gruppe IIIB auf Kationenplätzen führt entsprechend zu Donatoren. Bei gleichzeitigem Einbau von beiden geht das Elektron vom Donator zum Akzeptor über. Infolge der dadurch bewirkten Aufladung ziehen sich beide an und es entstehen Abweichungen von der Zufallsverteilung, die aus dem Minimum der freien Energie berechnet wird. Bei ZnS ist bei 1000°K und einer Konzentration von 10^{-4} der Besetzungsgrad des nächsten Platzes 0,6, der des zweitnächsten 0,03. Infolge der Überlappung verschwinden die Aktivator- und die Haftstellenterme, wenn beide auf nächsten Nachbarplätzen sitzen. Es entstehen Terme etwa 0,04 eV von den Bandrändern entfernt, die auch in Einzelheiten die KRÖGER-Emission verstehen lassen. Bei gegenseitiger Lage auf zweit- oder drittnächsten Gitterplätzen bleiben die Aktivator- und Haftterme erhalten. Gleichzeitig ist die Überlappung noch hinreichend groß, um Dipolübergänge im System Aktivator-Koaktivator zu ermöglichen. Emission und Absorption finden zwischen dem Aktivatorterm und angeregten Koaktivatortermen statt, wobei die Termverschiebungen nach der Anregung infolge der Gitterumlagerung zu berücksichtigen sind.

Schön.

6952 W. A. Runciman. *Fluorescent centers in uranium-activated sodium fluoride*. Nature, Lond. **175**, 1082, 1955, Nr. 4468. (18. Juni.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Beim Vergleich der Fluoreszenzspektren von NaF mit 0,1% U und NaF mit 0,1% U + 0,1% CaCl_2 ergeben sich merkbare Unterschiede der Linienintensitäten, durch den Zusatz von CaCl_2 vergrößert sich die Linienintensität. Bei der Diskussion, welcher Art die Fluoreszenzzentren in diesen Kristallen sind, nimmt der Verf. an, daß UO_6 -Gruppen als solche fungieren. (Der Sauerstoff kann beim Schmelzvorgang aufgenommen werden.) Damit lassen sich die experimentellen Ergebnisse erklären.

Kolb.

6953 Frank Herman. *Speculations on the energy band structure of zinc-blende-type crystals*. J. Electronics **1**, 103—114, 1955, Nr. 2. (Princeton, N. J., RCA Labs.)

Weidemann.

Lumineszenz von Gläsern. S. diese auch Nr. 6668

6954 A. Krieg. *Eine neue Einrichtung für Fluoreszenzmikroskopie im durch- und auffallenden Licht*. Z. wiss. Mikr. **62**, 256—264, 1955, Nr. 4. (März.) (Göttingen.) Eine Einrichtung zur Auflicht- und Durchlicht-Fluoreszenzmikroskopie wird beschrieben. Insbesondere werden Filter und Beleuchtungsquelle des anregenden blauvioletten oder ultravioletten Lichts und Filter für das nach der Anregung auszuschließende Licht diskutiert, um eine optimale visuelle Beobachtung zu ermöglichen und mikrophotographische Aufnahmen machen zu können. Als Lichtquelle wird eine Quecksilberhöchstdrucklampe von Osram (HBO 200) verwendet mit einer Apertur des Kondensors von $A = 1,3$. Rosenbruch.

VIII. Werkstoffe

6955 T. R. Breunlich. *Fatigue testing pictures*. Prod. Engng **25**, 200—205, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Sonntag Sci. Corp.)

H. Ebert.

6956 L. A. d'Asaro. *Use of the field emission microscope for investigating surface conditions on an alloy.* Phys. Rev. (2) **100**, 1258, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Schön.

6957 Hermann Möller, Walter Grimm und Helmut Weeber. *Versuche über die Leistung eines 15-MeV-Betatrons bei der Durchstrahlung von Stahl.* Arch. Eisenhüttenw. **26**, 603—609, 1955, Nr. 10 (Okt.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf. Abh. 645.) Im Vergleich mit bereits früher beschriebenen Versuchen mit einem 31-MeV-Betatron (s. diese Ber. **34**, 389, 1955) ergab sich: Wegen der geringeren Reichweite der ausgelösten Sekundärelektronen sind die günstigen Foliendicken kleiner als bei 31-MeV-Strahlung, nämlich 1,5—2 mm Pb vor dem Film und 0,5 bis 1 mm Pb hinter dem Film. Der für die technische Anwendung unbedingt erforderliche Intensitätsausgleich des Strahlungsfeldes wird zweckmäßig bei 25 bis 30% der Höchstintensität hinter 100 mm Stahl vorgenommen. Die Bildgüte ist praktisch dieselbe wie beim 31-MeV-Gerät, die nötigen Belichtungszeiten sind nur wenig größer. Sie sind jedenfalls so kurz, daß sie im Arbeitsablauf bei Schweißnahtdurchstrahlungen nicht mehr als bestimmende Größen erscheinen. Das verhältnismäßig kleine Gewicht des 15-MeV-Betatron erleichtert die technische Anwendung.
H. Möller.

6958 Jacob Sherman. *The theoretical derivation of fluorescent X-ray intensities from mixtures.* Spectrochim. Acta **7**, 283—306, 1955, Nr. 5. (Dez.) (Philadelphia, Penn., Naval Shipyard.) Die Intensität der durch ein Element in einer Mischung mehrerer Elemente nach Anregung mit Röntgenstrahlen emittierten Fluoreszenzstrahlung ist nicht nur von der Konzentration dieses Elements und dessen Absorptionskoeffizienten abhängig, sondern auch dadurch beeinflußt, daß Elemente höherer Ordnungszahl die mit geringer anregen. Es werden Näherungsformeln rechnerisch und graphisch aufgestellt, die erlauben, die Konzentration eines solchen Elements durch J_{12} , die Intensität des Fluoreszenzlichts, auszu-drücken. Dies ist nicht nur für monochromatische sondern in guter Näherung auch für polychromatische Röntgenstrahlung möglich und damit eine chemische Analyse von Gemischen an Hand von Vergleichsstandards, von bekannter Zusammensetzung. Ein Vergleich der berechneten und gemessenen Intensitäten solcher Standards zeigt gute Übereinstimmung.
Pruckner.

6959 J. W. Hughes, Isabel E. Lewis and A. J. C. Wilson. *Errors in the A. S. T. M. index of X-ray powder diffraction patterns.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 80, 1956, Nr. 2. (Febr.) Siehe auch J. sci. Instrum. **33**, 86, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Cardiff, Univ. Coll., Viriamu Jones Lab.) Es wird auf etwa hundert Fehler hingewiesen, die in der von der X-Ray Analysis Group of The Institute of Physics herausgegebenen Sammlung von Röntgenfeinstrukturdiagrammen (genaue Bezeichnung s. Titel dieses Ref.) enthalten sind. Es wird angekündigt, daß Listen darüber an Interessenten verschickt werden können.
Weyerer.

6960 J. A. Brand and H. J. Goldschmidt. *The temperature calibration of a high temperature X-ray diffraction camera.* J. sci. Instrum. **33**, 41—45, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Greystones Hall, Sheffield, B. S. A. Group Res. Centre.) Es werden Untersuchungen über die Genauigkeit der Temperaturmessung an zylindrischen Proben mittels Thermoelementen angestellt und die Fehler im einzelnen besprochen. Das Experiment weist nach, daß als größte Fehlerquelle der Wärmefluß längs der Thermoschenkel anzusehen ist. Es werden einige Kalibriermethoden angegeben und gezeigt, wie die Korrektur auf ein Minimum reduziert werden kann.
Weyerer.

6961 M. D. Karkhanavala. *A simple universal X-ray camera stand.* J. sci. Instrum. **33**, 82, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Bombay, India, Atomic Energy Est., Chem. Div.) Der beschriebene, dem Befestigen von Röntgenfeinstrukturkammern dienende Stand kann kontinuierlich in den drei Translationsrichtungen verschoben und in der Horizontalebene geschwenkt werden. Die Vertikalbewegung beträgt 25 cm.
Weyerer.

6962 Winfried Dahl, Werner Jellinghaus und Eduard Houdremont. *Untersuchung über die Zwischenstufenumwandlung an Manganstählen.* Arch. Eisenhüttenw. **26**, 589—597, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.; Abh. 644.) Die Arbeit versucht, Nachweise für die den Austenitzerfall in der Zwischenstufe einleitende Diffusion des Kohlenstoffs im Austenit zu erbringen. An Stählen mit ca. 0,9% C und 2% Mn wird gezeigt, daß eine kurze Vorauslagerung des Austenits bei 200° dessen isotherme Zerfallsgeschwindigkeit bei der höheren Temperatur 300°C erhöht, obwohl bei 200° so schnell noch kein Ferrit gebildet wird; die Wirkung der Vorauslagerung macht sich auch in einer kleinen Erhöhung des Martensitpunkts bemerkbar. Im isothermen Versuch bei 200° eilt die Karbidbildung der Ferritbildung zeitlich stark voraus und folgt einem kinetischen Gesetz mit kleinerem Exponenten als die Ferritbildung. Bei 300°C ist der Zeitabstand kleiner und die Exponenten einander näher. Nach unvollständiger Umwandlung in der Zwischenstufe ist die Martensittemperatur proportional zur umgewandelten Menge erniedrigt; der Befund wird durch Volumenspannungen erklärt.
Jellinghaus.

6963 P. E. Lagasse. *Mesures magnétiques au cours de la traction.* Rev. Metall. **52**, 28—32, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Soc. Franc. Métall.) Die scheinbare und reversible Permeabilität werden als empfindliche Kenngrößen zur Untersuchung des äußeren wie inneren Spannungszustandes von Stählen benutzt. Die Bezirke der reversiblen wie irreversiblen Vorgänge und der Bezirk der plastischen Verformung sind durch den Anstieg, den Abfall und durch ein diskontinuierliches Verhalten der Permeabilität gekennzeichnet.
Ochsenfeld.

6964 J. Sivertsen and C. Wert. *Young's modulus of gold-nickel alloys.* Phys. Rev. (2) **100**, 1256, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)
Schön.

6965 Sten Samson. *Crystal structure of the intermetallic compound $Mg_3Cr_2Al_{18}$.* Nature, Lond. **173**, 1185—1186, 1954, Nr. 4416. (19. Juni.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates a. Crellin Lab. Chem.)
H. Ebert.

6966 L. C. F. Blackman. *A review of the structure and some magnetic properties of ferrites.* J. Electronics (1) **1**, 64—77, 1955, Nr. 1. (Juli.) (Harlow, Essex, Serv. Electron. Res. Lab., Ext.) Die Ferrite kristallisieren im Spinelltyp. Die großräumigen Sauerstoffatome bilden in guter Annäherung eine kubisch dichteste Kugelpackung, in deren Zwischenräumen die Metallionen in einer Tetraeder- und einer Oktaeder-Anordnung untergebracht sind. Je nachdem, ob die dreiwertigen Ionen die Oktaeder- oder Tetraeder-lagen einnehmen, unterscheidet man den normalen oder den inversen Typ. Aus dieser Anordnung kann das ferrimagnetische Sättigungsmoment bei tiefen Temperaturen durch arithmetische Addition der Einzelmomente abgeleitet werden. Vergleiche mit dem Experiment lassen auch noch gemischte Typen als wahrscheinlich zu. Bei den magnetischen Wechselwirkungskräften nimmt das Sauerstoffion eine wichtige Stelle ein.

Eine kurze Deutung des Doppelaustausches nach KRAMERS und des Superexchange nach ZENER wird gegeben. Ochsenfeld.

6967 G. H. Perrin. *Les nouvelles tôles magnétiques à cristaux orientés*. Bull. Soc. franç. Elect. (7) 5, 305—318, 1955, Nr. 53. (Mai.) Nach einem historischen Überblick über die Entwicklung der Elektrobleche werden die fundamentalen Grundzüge des Ferromagnetismus besprochen, wie sie in der WEISSschen Theorie niedergelegt sind. Eine Betrachtung der Kristallographie der Metalle, bei der die Bedeutung des Gitters und des Korns und die Einflüsse von Temperatur und Druck auf diese besprochen werden, wird ergänzt durch Ausführungen über den Einfluß der plastischen Verformung auf den Gefügebau. Das Silicium, das den Bereich der α -Phase zu höheren Temperaturen verschiebt und den Niederschlag des schädlichen Kohlenstoffs als Graphit begünstigt, bestimmt mit den Textureigenschaften die Anfangspermeabilität, die Anisotropieenergie und die Verluste. Bei den kornorientierten Blechen ist es außerdem wichtig, die inneren Spannungen klein zu halten. Eine weitere mögliche Verbesserung wird in einer Verminderung der Magnetostriktion gesehen. Ochsenfeld.

6968 A. Giansoldati. *Recherches magnétiques sur deux alliages du système Au-Mn*. J. Phys. Radium 16, 342—343, 1955, Nr. 4. (A₁r.) (Stockholm.) Die intermetallische Verbindung Au_3Mn besitzt eine bisher unbekannte Umwandlung bei 918°K , die durch einen Knick in der $1/\chi$ -T-Kurve und durch eine Übergangshysterese gekennzeichnet ist; die Verbindung AuMn ist antiferromagnetisch mit einem NÉEL-Punkt bei 500°K . Ochsenfeld.

6969 F. A. Otter jr., P. J. Flanders and E. Klokholm. *Ferromagnetism in noble metal alloys containing manganese*. Phys. Rev. (2) 99, 599—600, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Philadelphia, Penn., Franklin Inst., Lab. Res. Devel.) Der elektrische Widerstand weicht bei Gold-, Silber- und Kupfer-Legierungen mit mehr als 8 At.-Prozent Mangan im Temperaturbereich unter 0°C von der linearen Temperaturabhängigkeit ab. Die Koexistenz von ferromagnetischer und paramagnetischer Phase wird in Verbindung mit der Widerstands-Anomalie der Legierungen gebracht. Ochsenfeld.

6970 Hans Klingelhöffer. *Chromatographische Untersuchung des Verklebungsvorganges bei Papieren*. Z. angew. Phys. 8, 171—175, 1956, Nr. 4. (Apr.) (München, Papiertechn. Stiftung.) Schön.

IX. Biophysik

6971 J. T. Randall. *An experiment in biophysics*. Proc. roy. Soc. (A) 208, 1—24, 1951, Nr. 1092. (7. Aug.) (London, Univ., King's Coll., Med. Res. Counc. Biophys. Res. Unit.) Die Entwicklung der Biophysik am King's College, London, wird beschrieben. Insbesondere wurden lebende Zellen und ihre Bestandteile mikroskopisch und mikrospektrometrisch untersucht; die dazu nötigen Geräte wurden entwickelt: ein Reflexionsmikroskop für Beobachtung im Infraroten, Sichtbaren und UV sowie mehrere Spektrographen. Kraft.

6972 E. Boyland. *Etude des relations possibles entre la structure et l'activité biologique des substances carcinogènes.* J. Chim. phys. **47**, 942—952, 1950, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (London, Roy. Cancer Hosp., Chester Beatty Res. Inst.) Die Beziehungen zwischen der Molekülstruktur und der krebserzeugenden Wirkung von chemischen Substanzen werden untersucht. Die krebserzeugenden Substanzen besitzen im Molekül ein Gebiet hoher Elektronendichte; diese muß einen gewissen Schwellenwert erreichen, damit das Molekül krebserzeugend wird. Von dieser Regel gibt es Ausnahmen, das Molekül muß oft erst durch andere Gruppen aktiviert werden. Die Bezeichnungen „carcinogenophore“ und „auxocarcinogene“ Gruppe werden eingeführt, analog zu „chromophor“ und „auxochrom“ bei Farbstoffmolekülen. Man beobachtet, daß der größte Teil der krebserzeugenden Substanzen zwei solche „carcinogenophore“ Gruppen enthält, im allgemeinen eine aktive Phenanthrendoppelbindung. Als „auxocarcinogene“ Gruppe findet man oft den Methylrest. Kraft.

6973 Stanley W. Smith, A. Morris and Forrest L. Dimmick. *Effects of exposure to various red lights upon subsequent dark adaptation measured by the method of constant stimuli.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 502—506, 1955, Nr. 7. (Juli.) (New London Conn., U. S. Submarine Base, U. S. Naval Med. Res. Lab.) Die hier durchgeführte Arbeit ist aus dem Wunsch entstanden, für militärische Zwecke ein möglichst wirksames Rotfilter zu finden, das die nachfolgende Dunkeladaptation nicht stört. Es wurden verschiedene Filter mit den Transmissionsmaxima 601, 626, 640, 675 und 690 sowie ein neutrales Graufilter benutzt. Bei der nachfolgenden Dunkelanpassung zeigen sich die Unterschiede schon in den ersten 2 min, wenn auf 1,8 Millilambert (18 asb) adaptiert wurde. Den besten Effekt gibt das Filter mit dem Transmissionsmaximum von 626 m μ . Schober.

6974 Jo Ann Smith Kinney. *Sensitivity of the eye to spectral radiation at scotopic and mesopic intensity levels.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 507—514, 1955, Nr. 7. (Juli.) (New London, Conn., U. S. Naval Submarine Base, U. S. Naval Med. Res. Lab.) Messung des spektralen Hellempfindungsgrades bei drei verschiedenen Leuchtdichteniveaus. 10 Grad außerhalb Fixierpunkt mit Reizfeldern in dunkler Umgebung. Die erhaltenen Kurven sind einander ähnlich, zeigen jedoch im langwelligen Gebiet größere Abweichungen gegenüber der internationalen Kurve, vor allem dann, wenn gemischtes Zapfen- und Stäbchensehen besteht. Weitere Abweichungen findet man bei 530 und 470 m μ . Schober.

6975 Milton S. Katz and Ira Schwartz. *New observation of the Pulfrich effect.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 523—524, 1955, Nr. 7. (Juli.) (New London, Conn., U. S. Naval Med. Res. Lab.) Kurze Bemerkung über das PULFRICH-Pendel zur Feststellung der beidäugigen Sehfunktionen. Schober.

6976 Ernst Wolf and Michael J. Zigler. *Course of dark adaptation under various conditions of pre-exposure and testing.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 696—702, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Wellesley, Mass., Wellesley Coll., Visual Res. Lab.) Aufstellung von Dunkeladaptationskurven für das Zentrum der Netzhautgrube bei 2—6° großen Feldern. Die beiden Augen wurden getrennt getestet. Wenn die Vorgeschichte der Adaptation für die beiden Augen verschieden ist (unterschiedliche Helladaptations-Leuchtdichte und -dauer), erhält man auch für die beiden Augen verschiedene Adaptationskurven. Einen gewissen Einfluß übt auch das langwellige Ultra-Violett (285—400 m μ) aus. Bei unterschiedlicher Ultra-Violett-einstrahlung in die beiden Augen während der Helladaptationszeit erhält man auch unterschiedliche Adaptationskurven. Schober.

6977 George S. Harker. *Instrument for the study of binocular vision.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 826—828, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Fort Knox, Kent., Army Med. Res. Lab.) Beschreibung eines größeren Laborgerätes zur genauen Messung des Konvergenzwinkels beim binokularen Sehen.
Schober.

6978 H. Leibowitz. *Effect of reference lines on the discrimination of movement.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 829—830, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Madison Wisc., Univ.) Bei einer kurzen Darbietungszeit (0,125 sec) wird die feststellbare Minimalgeschwindigkeit eines Sehobjektes beim Vorhandensein und Fehlen von Bezugspunkten gemessen. Die Bezugslinien sind auf die Meßgenauigkeit ohne Einfluß. Anders bei längeren Darbietungszeiten (16 sec). Hier wird eine Verbesserung der Schwelle um 48% erreicht.
Schober.

6979 R. T. Mitchell and L. H. Liaudansky. *Effect of differential adaptation of the eyes upon threshold sensitivity.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 831—834, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Experimentelle Prüfung des Einflusses von Störungen der Dunkeladaptation des einen Auges auf die Schwelle im anderen Auge durch Benutzung psycho-physischer Methoden von BÉKÉSY, DIXON und MOOD. Von den drei Versuchspersonen zeigte eine keinen Einfluß, die beiden anderen ein leichtes Ansteigen der Empfindlichkeit.
Schober.

6980 A. Morris, Milton S. Katz and Jane D. Bowen. *Refinement of checkerboard targets for measurement of visual acuity limens.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 834—838, 1955, Nr. 10. (Okt.) (New London, Conn., U. S. Naval Submarine Base, U. S. Naval Med. Res. Lab.) Das von GOLDMANN angegebene Schachbrettmuster zur Sehschärfenbestimmung kann entweder in den Ecken mit schwarzen oder mit weißen Punkten besetzt sein. Besetzung mit weißen Punkten erzeugt eine leichte Eckenabrundung und ist zu verwerfen. Die Sehschärfe ist bis zu 12 Winkelsekunden mit dieser Methode meßbar.
Schober.

6981 Howard D. Baker. *Some direct comparisons between light and dark adaptation.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 839—844, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Tallahassee, Florida, State Univ., Dep. Psychol.) Die absolute und die Differentialschwelle sind sowohl bei der Dunkel- als auch bei der Helladaptation durch photochemische Prozesse bestimmt, sobald man an ein bestimmtes Beleuchtungsniveau endgültig angepaßt ist. Während des Adaptationsvorganges gilt das gleiche für die absolute aber nicht für die relative Schwelle. Es wird vermutet, daß sich hierin ein elektrisches Verhalten der Rezeptoren äußert.
Schober.

6982 Ingeborg Schmidt. *Some problems related to testing color vision with the Nagel anomaloscope.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 514—522, 1955, Nr. 7. (Juli.) (New York, N. A., Columbia Univ., Inst. Ophthalmol., Coll. Physic. Surgeons, Knapp Mem. Lab.; Randolph Field, Tex., S. Air Force School Aviat. Med.) Praktische Erfahrungen mit dem NAGELschen Anomaloskop bei Untersuchungen von amerikanischen Luftwaffenangehörigen. Die Wirkung von Übungseffekten. Anwendung und Brauchbarkeit des Anomalquotienten. Bei von der Versuchsperson hergestellten Mischgleichungen sollten die ersten zwei Ablesungen wegen fehlender Übung außer Acht gelassen werden. Die Methode einer systematischen Untersuchung mit vom Untersucher vorgegebenen Mischungen ist allen anderen Methoden vorzuziehen.
Schober.

6983 R. A. Houstoun. *Theory of color vision.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 589—592, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Glasgow, Scotl., Univ.) Der Verf. geht von den Grund-

lagen der YOUNG-HELMHOLTZschen Theorie aus und verbindet sie mit den Gesetzmäßigkeiten der Kybernetik (Informationstheorie) und der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Dadurch erhält er neue Einblicke in die höhere Farbenmetrik, u. a. die Entstehung des Spektrallinienzuges. Der letztere hat in seiner Darstellung die Form einer Parabel. Schober.

6984 Louise L. Sloan and Adelaide Habel. *Color signal systems for the red-green color blind. An experimental test of the three-color signal system proposed by Judd.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 592—598, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Wilmer Ophthalmol. Inst.) Experimentelle Untersuchung mit der von JUDD angegebenen 3-Farbenlampe. Unter den vorgeschriebenen einschränkenden Bedingungen für Helligkeit, Farbton und Sättigung der Farbsignale können alle normalen und ein großer Teil der farbanomalen Beobachter die entsprechenden Feststellungen machen. Interessante abweichende Ergebnisse zeigen sich bei den Protanopen. Zur Beleuchtung wird eine 100 Wattlampe mit sechs verschiedenen Farbtemperaturen zwischen 1900 und 3000°K benutzt. Das Umfeld war neutral grau mit einem Reflektionsgrad von 19%. Die Testfelder erschienen unter den Sehwinkel von 0,5, 0,7, 1,0, 1,4 und 2 Grad. Schober.

6985 Louise L. Sloan and Adelaide Habel. *Recognition of red and green point sources by color-deficient observers.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 599—601, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Wilmer Ophthalm Inst.) Fortsetzung der bisherigen Arbeiten bei Minimalbedingungen an farbanomalen Beobachtern. Es werden in erster Linie die minimalen Zeiten für die von JUDD vorgeschriebenen Farben bestimmt und mit denen der Farbenprüftafel für die amerikanische Luftwaffe verglichen. Die Übereinstimmung ist gut. Wichtig ist die genaue Lage des Grün, schon geringfügige Verschiebung in Richtung zu Gelb-Grün erschwert die Beurteilung durch Farbenanomale. Schober.

6986 Leo M. Hurvich and Dorothea Jameson. *Some quantitative aspects of an opponent-colors theory. II. Brightness, saturation and hue in normal and dichromatic vision.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 602—616, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Color Technol. Div.) Quantitatives Modell für eine Gegenfarbentheorie auf der Basis des Standard-Beobachters der IBK. Das Modell berücksichtigt den spektralen Hellenpfindungsgrad, Sättigung und Farbton und die Änderung dieser Funktionen bei Farbenfehlsichtigen. Auch das BEZOLD-BRÜCKESche Phänomen und die Abhängigkeit des Farbtons von der Leuchtdichte werden erklärt. Schober.

6987 *Medical uses of atomic energy.* Nature, Lond. **173**, 668, 1954, Nr. 4406. (10. Apr.) H. Ebert.

6988 F. Harlen. *The design of a condenser dose-meter.* Brit. J. Radiol. **28**, 295 bis 303, 1955, Nr. 330. (Juni.) (Manchester, Metropol.-Vickers Elect. Co., Ltd.) Der mechanische Aufbau und die Theorie des verwendeten Quarzfadenelektrometers und der drei Kondensatorkammern für 25, 100 und 250 r werden eingehend beschrieben und die Fehlerquellen diskutiert. Die Resultate der zu diesem Zwecke ausgeführten Messungen werden, besonders auch für den Fall, daß die Strahlenqualitäten und -intensitäten außerhalb des Arbeitsbereiches des Dosimeters liegen, kritisch betrachtet. In einem Anhang wird die Bearbeitung des als Isolationsmaterial für die Kondensatorkammer verwendeten Polystyrens angegeben. Klett.

6989 B. W. Emmerson and S. P. Newbery. *A portable β - γ radiation monitor.* J. sci. Instrum. **33**, 83—84, 1956, Nr. 2. (Febr.) (London, Roy. Cancer Hosp., Inst. Cancer Res.) Für Orientierungsmessungen an radioaktiven Isotopen und Feststellung von Verseuchungen wird ein leichtes, portables Zählrohrgerät beschrieben. Seine Konstruktion ist besonders einfach. Ein leicht austauschbares Halogenzählrohr ist über ein Kabel mit dem Grundgerät verbunden, das die Spannungsversorgung (300 Volt und 135 Volt, Miniaturbatterien), einen Kleinauslautsprecher zur akustischen, eine Kaltkathodenentladungsröhre zur optischen Impulsanzeige und in Verbindung mit einem Mikroampèremeter für die Mittelwertanzeige enthält. An sonstigen Bauelementen sind nur noch ein paar Widerstände, Kondensatoren und Dioden vorgesehen. Die Mittelwertanzeige ist logarithmisch und überstreicht den Dosisleistungsbereich von 0,2 bis 6,5 mr/h. Für vier Geräte wurde eine Eichkurve mit einem 2 mg-Ra-Präparat aufgenommen, die nur geringe statistische Schwankungen zeigt und über zwölf Monate konstant war. Schaltskizze und Photo des kompletten Geräts sind wiedergegeben, sein Gewicht beträgt 2,8 kg. Kolb.

6990 E. Tochilin and R. Golden. *Film measurement of beta ray depth dose.* Nucleonics **11**, 1953, Nr. 8, S. 26—29. (Aug.) (San Francisco, Calif., U. S. Naval Radiol. Def. Lab.) Die Schwärzungskurven für sieben photographische Filme werden angegeben. Die Filme sind so ausgewählt, daß in einem Dosisbereich von 0,4 bis 20000 rep gemessen werden kann. Durch einen Vergleich mit Ionisationskammermessungen wurde festgestellt, daß die Methode genau genug ist, um quantitative Messungen der Verteilung der β -Strahlung im Gewebe zu gestatten. Kraft.

6991 J. Viallier et J. Tigaud. *Étude spectroscopique de la coloration prise par les mycobactéries sous l'influence du rouge neutre.* Ann. Inst. Pasteur **83**, 402—404, 1952, Nr. 3. (Sept.) (Lyon, Inst. Bacteriol.) Neutralrot in wäßriger Lösung vom pH-Wert 8,9 färbt die pathogenen Mycobakterien rot; nicht pathogene Mycobakterien und andere Mikroben werden schwach gelb oder überhaupt nicht gefärbt. Die Lichtabsorption der Bakterien in einer Schichtdicke von 0,3 mm ist charakteristisch; pathogene Mycobakterien absorbieren bis zu Wellenlängen über 450 $m\mu$ und die meisten bis über 500 $m\mu$; nicht pathogene Bakterien absorbieren nur unterhalb 450 $m\mu$. Kraft.

6992 John Read. *Physical aspects of the biological action of ionizing radiations.* Brit. J. appl. Phys. **2**, 337—344, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Christchurch, New Zealand, Brit. Empire Cancer Campaign.) An Hand von neueren Literaturangaben wird der Einfluß der linearen Ionendichte verschiedener Strahlenarten, von gelöstem Sauerstoff und der Dosisleistung auf die Erzeugung biologischer Strahlenwirkungen diskutiert. Verschiedene Erklärungsmöglichkeiten werden einander gegenübergestellt. Größere lineare Ionendichte ruft je nach dem untersuchten Objekt eine vermehrte oder verminderte Wirkung hervor. Beide Effekte lassen sich durch die Treffertheorie erklären. Der Einfluß des Sauerstoffs wird hauptsächlich auf zwei Arten erklärt: 1. der Sauerstoff ändert den Stoffwechsel der Zelle, so daß sie strahlenempfindlicher wird; 2. der Sauerstoff reagiert mit den durch Ionisation entstandenen Stoffen und bildet eine toxische Substanz, indirekte Strahlenwirkung. Der Einfluß der Dosisleistung läßt sich durch gleichzeitiges Auftreten einer Ein- und einer Mehrtrefferwirkung darstellen. Kraft.

6993 K. O. Kiepenheuer. *Zur Beeinflussung des menschlichen Blutserums durch die Sonne.* Naturwissenschaften **37**, 234—235, 1950, Nr. 10. (Zweites Maiheft.)

(Chicago, Univ., Yerkes Obs.) Wie TAKATA fand, wird durch Hinzufügen bestimmter Reagenzien zu verdünntem Blutserum eine Flockung desselben herbeigeführt. Die Flockungszahl, d. h. im wesentlichen die zur Flockung erforderliche Reagenzmenge, zeigt Änderungen in Abhängigkeit vom Sonnenstand. Die Änderungen sollen von einer Komponente der Sonnenstrahlung herrühren, deren physikalische Natur noch unbekannt ist. Diese Ergebnisse von TAKATA wurden nachgeprüft und bestätigt. [Anm. d. Ref.: Vgl. jedoch K. BOMKE, diese Ber. 33, 3408, 1954.] Kraft.

6994 François Jacob, Louis Siminovitch et Elie Wollman. *Sur la biosynthèse d'une colicine et sur son mode d'action.* Ann. Inst. Pasteur 83, 295—315, 1952, Nr. 3. (Sept.) (Inst. Pasteur, Serv. Physiol. microb.) E. coli ML erzeugt ein Colicin, das gegen andere Stämme von E. coli wirksam ist; es scheint ein Protein zu sein. Seine Synthese kann durch schwache UV-Bestrahlung einer E. coli ML-Kultur angeregt werden. Die colicinerzeugenden Bakterien bleiben fähig zu wachsen, Fermente und Nukleinsäuren zu erzeugen sowie einen Bakteriophagen zu reproduzieren. Die Synthesen gehen bis zur Auflösung der Bakterien weiter, bei der das Colicin freigesetzt wird. Die mit Colicin behandelten empfindlichen Bakterien sind unfähig, ihre Synthesen weiterzuführen. Das Colicin ist in seiner Wirkung den Phagen sehr ähnlich, im Gegensatz zu ihnen vermehrt es sich jedoch nicht in den empfindlichen Bakterien. Kraft.

6995 Z. M. Bacq. *L'action indirecte du rayonnement X et ultra-violet.* Experientia 7, 11—19, 1950, Nr. 1. (15. Jan.) (Liege, Univ., Lab. Pathol. Gen.) Es gibt zahlreiche chemische Substanzen, welche genau dieselben biologischen Wirkungen hervorrufen wie Ultraviolett- und Röntgenstrahlung. Daraus wird geschlossen, daß UV und Röntgenstrahlung nicht nur eine direkte Wirkung auf Enzyme, Zellen und Organismen besitzt, sondern daß chemische Substanzen (Peroxyde im Fall der UV-Strahlung, oxydierende kurzlebige freie Radikale im Fall der Röntgenstrahlung), die von der Bestrahlung des Wassers herrühren, dabei wirksam sind. Die Strahlenschutzwirkung von Cyanid, Cystein, Glutathion usw., ebenso die Tatsache, daß trockene Samenkörner weniger strahlenempfindlich sind als feuchte, wird mit Hilfe dieser indirekten Strahlenwirkungen erklärt. Kraft.

6996 H. T. Witt. *Experimente zum Primärprozeß der Photosynthese.* Z. Elektrochem. 59, 981—986, 1955, Nr. 10. (Dez.) (Marburg, Lahn, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Die Photosynthese wurde an verschiedenen chlorophyllhaltigen Blättern und Algen (*Chlorella* $pH = 6,5$) mit periodischen Lichtblitzen angeregt. Durch diese Anregung mit Blitzlicht werden die Reaktionsverläufe durch Beobachtungen von kurzzeitigen Veränderungen im Absorptionsspektrum gemessen (Absorptionsänderung in Funktion von λ und der Zeit, Zuordnung zum Primärprozeß, Abhängigkeit von der Blitzlicht-Intensität, von der Blitzlicht-Dauer, von der Temperatur, von der Dunkelheit zwischen den Blitzen, Absorptionsänderungen und Chlorophyll-Fluoreszenz). Genauere Versuche, Zusammenhänge mit den Ergebnissen über den Mechanismus der beschriebenen Reaktionen sollen später gegeben werden. Meidinger.

6997 Roberts Rugh, Josephine Suess and John Seudder. *Shock, toxemia in radiation lethality.* Nucleonics 11, 1953, Nr. 8, S. 52—54. (Aug.) (New York, Univ., Coll. Phys. a. Surgeons.) Polyvinylpyrrolidon (PVP), bekannt als Periston oder Kollidon, erwies sich sehr wirksam gegen verschiedene Arten von Schock und Toxinwirkungen. Da bei starker Röntgenbestrahlung ähnliche Symptome auftreten, wurde die Strahlenschutzwirkung von PVP an Mäusen untersucht.

Das Ergebnis war völlig negativ, der Strahlentod wurde sogar etwas beschleunigt. An unbestrahlten Mäusen erwies sich PVP als völlig unschädlich. Kraft.

X. Astrophysik

6998 Karl-Otto Kiepenheuer. *Ein Observatorium des Fraunhofer Instituts auf der Insel Capri.* Phys. Bl. **12**, 122—124, 1956, Nr. 3. (März.) (Freiburg/Br.)

Schön.

6999 W. Dieckvoss. *Differentielle Aberration aus photographischen Polaufnahmen.* Astr. Nachr. **282**, 206—210, 1955, Nr. 5. (Aug.) (Bergedorf, Hamburger Sternw.) Nach Aufnahmen des Himmelspols mit dem AG-Astrographen wurde die von W. BECKER 1930 mitgeteilte Abhängigkeit der Aberrationskonstante vom Spektraltyp nachgeprüft. Aus den vorliegenden Messungen läßt sich folgern, daß die Aberrationskonstante nicht vom Spektraltyp abhängt. Auch visuelle Durchgangsbeobachtungen J. VON DER HEIDES führen zum selben Ergebnis.

Elsässer.

7000 J. Arsac. *Transmissions des fréquences spatiales dans les systèmes récepteurs d'ondes courtes.* Opt. acta **2**, 111—118, 1955, Nr. 3. (Okt.) (Ecole Normale supér., Lab. Phys.) Die in der Radio-Astronomie üblichen Beobachtungsverfahren benützten Richtantennen, welche aus vielen Elementen aufgebaut sind. Untersuchungen über die Bandbreite und Auflösung (Apertur) liefern Ergebnisse, die den bekannten Ergebnissen der Optik der Fernrohre analog sind. Antennen mit Dipolanordnungen regelmäßiger Form entsprechen dabei den Gittern der Optik. Eine Untersuchung zeigt, daß Gitter wie Dipolreihen ebenso viele Wellenlängen (FOURIERSche Komponenten) übertragen wie es Abstände zwischen Gitterelementen oder Einzelantennen im Dipolfeld gibt. Zur Zusammensetzung von Dipolgruppen, die möglichst viele FOURIER-Komponenten liefern, wird eine gegebene Zahl von Einzelantennen benötigt. Eine Gruppe aus vier Einzel-Antennen ergibt z. B. vier FOURIER-Komponenten. Mit Hilfe der hier gezeigten Methode läßt sich eine Richtantenne, welche möglichst viele Oberwellen übertragen soll, aus möglichst wenigen Elementen zusammensetzen. Diese Anordnungen werden als „unvollständige Gitter“ bezeichnet. Es wird noch gezeigt, daß das Auflösungsvermögen (die Bündelung) verschiedener Antennenanordnungen durch Hinzunahme kleinerer Antennengruppen stark verbessert werden kann.

Macek.

7001 M. Waldmeier. *Die Züricher Sonnenfinsternisexpedition 1954.* Vjschr. naturf. Ges. Zürich **99**, 240—255, 1954, Nr. 4. (31. Dez.)

Weidemann.

7002 H. Scheffler. *Astronomische Szintillation und atmosphärische Turbulenz.* Astr. Nachr. **232**, 193—205, 1955, Nr. 5. (Aug.) (Potsdam, Astrophys. Obs.) Im Anschluß an Arbeiten von OBUCHOW und KELLER zur Theorie der Szintillation werden mit Hilfe der Korrelationsfunktion des Brechungsindex einer gestörten Atmosphärenschicht die Helligkeits- und Richtungsschwankungen des die Schicht durchsetzenden Sternlichts berechnet. Nimmt man als mittlere Größe der Luftschlieren 7 cm an, so lassen sich bei einer Schichthöhe von 11 km die BUTLERSchen Werte der Helligkeitsszintillation für Zenitdistanzen $z < 75^\circ$ befriedigend darstellen. Die dabei erforderlichen Temperaturschwankungen in der störenden Schicht sind von der Größenordnung 10^{-2} Grad. Die gewonnenen

Formeln lassen sich auch auf die Szintillation isolierter kosmischer Radioquellen anwenden. Die bei der Cygnus-Quelle gefundenen Intensitätsschwankungen können durch Elektronendichteschwankungen von 1% in der F₂-Schicht erklärt werden.

Elsässer.

7003 *Radio emission from Jupiter.* Nature, Lond. **175**, 1074, 1955, Nr. 4468. (18. Juni.) Im April 1955 wurde von Mitarbeitern der Carnegie Institution von Washington in Maryland mit Hilfe eines Mills Cross die Radio-Emission des Jupiters entdeckt. Sie bestand aus einzelnen, relativ selten auftretenden, kurzen „bursts“, deren Intensität um ein Vielfaches größer ist, als der Emission eines Schwarzen Körpers der Temperatur von 160° K entspricht. Es hat den Anschein, als ob die „bursts“ durch gewaltige Gewitter in der Jupiter-Atmosphäre verursacht werden.

Hunger.

7004 **B. Elsmore** and **G. R. Whitfield.** *Lunar occultation of a radio star and the derivation of an upper limit for the density of the lunar atmosphere.* Nature, Lond. **176**, 457—458, 1955, Nr. 4479. (3. Sept.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Am 26. April 1955 wurde der Monddurchgang durch die ausgedehnte Radioquelle 2C·537 (Cambridge Durchmusterung), RA 06 h 13 min 37 sec und Dekl. 22°38' (1950.0), die als galaktischer Nebel IC·443 identifiziert ist, in Cambridge radio-interferometrisch bei den Wellenlängen 3,7 und 7,9 m registriert. Der Intensitätsverlauf während der Bedeckung stimmt im ganzen gut überein mit dem Intensitätsverlauf, der sich aus der gemessenen Verteilung von BALDWIN und DEWHURST bei Annahme von Kreissymmetrie ergibt. Im einzelnen zeigen sich jedoch Unterschiede, die auf Abweichungen von der Kreissymmetrie hinweisen, und zwar in der Weise, daß Gebiete verstärkter H_α-Emission (Gebiete filamentartiger Struktur) auch Gebiete verstärkter Radio-Emission sind. Aus der zeitlichen Differenz zwischen optischer und Radio-Registrierung dieser hellen Gebiete läßt sich eine obere Grenze der Gesamtdichte der Mondatmosphäre ableiten, die sich zu dem 10⁻¹²-fachen der Dichte der Erdatmosphäre in Meeresniveau ergibt.

Hunger.

7005 **C. D. Ellyett** and **G. J. Fraser.** *The influence of noise on radar meteor observations.* Aust. J. Phys. **8**, 273—278, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Christchurch. N. Z., Canterbury Univ. Coll.) Um die Radarmeteorbeobachtungen verschiedener Stationen aufeinander beziehen zu können, müssen die „Parameter“ dieser Stationen wie Antennencharakteristik, benutzte Frequenz, effektive Antennen-temperatur, kleinste noch auflösbare Echointensität usw. bekannt sein. Der letztgenannte Parameter ist am schwierigsten zu bestimmen. Bei Messung dieser Größe ergab sich u. a., daß es darauf ankommt, die Breite der ausgesandten Impulse größer zu machen als die entsprechende Breite des Bild-„Punktes“ auf dem Schirm des Kathodenstrahloszillographen. Gegenüber dem kosmischen Rauschen erweist sich das Eigenrauschen des Empfängers als von untergeordneter Bedeutung (Betriebsfrequenz 69 MHz). Das Minimum Signal/Rausch-Verhältnis ergab sich für das benutzte Radarsystem im Einklang mit der Theorie zu 8 db.

Hunger.

7006 **A. A. Weiss.** *Diffusion coefficients from the rate of decay of meteor trails.* Aust. J. Phys. **8**, 279—288, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Adelaide. Univ., Dep. Phys.) Der Zerfall einer Meteorspur in der Erdatmosphäre, d. h. der durch einen Meteor hervorgerufenen Säule von Elektronen, erfolgt in erster Linie durch ambipolare Diffusion. Die mit Hilfe der Drucke und Temperaturen, die sich aus Raketen-aufstiegen ergaben, berechneten Diffusionskoeffizienten stimmen mit den sich

aus den Messungen der Echozerfallszeiten ergebenden Diffusionskoeffizienten sowohl hinsichtlich ihres absoluten Wertes als auch ihrer Abhängigkeit von der Höhe überein. Die Messungen wurden im kontinuierlichen Betrieb bei der Wellenlänge 11,2 m durchgeführt. Die Streuung der Meßwerte weist einen Tagesgang auf, der sich z. T. mit den täglichen Schwankungen der Windgeschwindigkeit in Verbindung bringen läßt. Hunger.

7007 P. A. Forsyth and E. L. Vogan. *Forward-scattering of radio waves by meteor trails.* Canad. J. Phys. **33**, 176—188, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Can., Def. Res. Board, Radio Phys. Lab.) Es wurden Untersuchungen über die Reflexion von Kurzwellen im Frequenzbereich von etwa 50 MHz an den ionisierten Zonen der Meteorschweife angestellt. Die Messungen wurden in Kanada durchgeführt. Die Entfernung zwischen der Sende- und Empfangsstation betrug etwa 1000 km, die ausgestrahlte Energie etwa 1 kW. Die charakteristischen Formen der einzelnen Empfangssignale werden qualitativ beschrieben und in den aufgezeichneten Diagrammen wiedergegeben. Die Dauer eines Einzelsignals liegt zwischen 1 und 3 sec. Ein weiteres Diagramm zeigt die von Meteorschauern herrührenden Registrierungen. Da die Erdbewegung ein Anwachsen der Meteorzahl auf der Morgenseite und ein Absinken auf der Abendseite verursacht, sollte das Maximum des Betrages an empfangenen Meteorsignalen etwa um 6 h früh (Ortszeit) festzustellen sein. Eine über 12 Monate des Jahres 1953 durchgeführte Messung ergab aber eine maximale Signalzahl zwischen 8 h und 10 h morgens. Den Grund dafür sehen die Verf. darin, daß die Ionisierungswirksamkeit eines Einzelmeteors durch Sonneneinstrahlung erhöht wird. Die Zahl N der in einer Stunde festgestellten Signale, die eine Amplitude größer als A haben, wird näherungsweise durch die Relation $N \approx A^{-m}$ gegeben, wobei m etwa zwischen 1 und 1,5 liegt. Die Anzahl der im ganzen während verschiedener Meteorperioden in den Jahren 1953 und Anfang 1954 beobachteten Signale überschritt 20000. Bayer.

7008 Harold C. Urey. *On the origin of tektites.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **41**, 27—31, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Univ., Inst. Nucl. Stud.) Verf. erörtert die Möglichkeit einer Entstehung der Tektite auf dem Mond und lehnt, im Gegensatz zu KUIPER (Proc. nat. Acad. Sci. **40**, 1101, 1954), diese Hypothese ab, da die Zusammensetzung der Tektite zu sehr derjenigen terrestrischer Sedimente ähnelt und andererseits keine Möglichkeit besteht, die Verbreitung in begrenzten Gebieten der Erde astronomisch zu erklären. Weidemann.

7009 George Edwards. *Isotopic composition of meteoritic hydrogen.* Nature, Lond. **176**, 109—111, 1955, Nr. 4472. (16. Juli.) (Chicago, Univ., Inst. Nucl. Stud.) Die Bestimmung des Deuterium-Protium-Verhältnisses in Meteoriten ist wichtig, da dies die einzige Informationsquelle über das Verhältnis D:H z. Z. der Bildung des Planetensystems ist. 14 Eisenmeteoriten wurden daraufhin massenspektrometrisch analysiert, und die Ergebnisse verglichen mit den Ergebnissen früherer Analysen von Kohlenstoff-Chondriten. Mit geringer Streuung ergaben die Eisenmeteoriten für das Verhältnis D:H einen mittleren Wert, der um 12,9% unter dem Wert des mittleren Seewassers liegt, d. h. unsere heutigen Ozeane sind etwas reicher an Deuterium — ein Befund, der sich im Zusammenhang mit dem Prozeß der Ozeanbildung verstehen läßt. Das D:H-Verhältnis der früher untersuchten Chondrite schwankt dagegen beträchtlich und liegt im Mittel um 1,3% über dem des mittleren Seewassers. Hunger.

7010 G. J. Wasserburg and R. J. Hayden. *Time interval between nucleogenesis and the formation of meteorites.* Nature, Lond. **176**, 130—131, 1955, Nr. 4472.

(16. Juli.) (Chicago, Ill., Univ. Chicago, Inst. Nucl. Stud.; Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Eine Suche nach radiogenem Xenon-129 (als Zerfallsprodukt von Iod-129) im BEARDSLEY-Meteoriten (chondritische Phase) war negativ. Daraus läßt sich eine obere Grenze für das Zeitintervall zwischen der Entstehung der chemischen Elemente und der Bildung der Meteoriten ableiten. Mit der Halbwertszeit von $1,7 \cdot 10^9$ a für Iod-129 und unter der Annahme gleicher ursprünglicher Häufigkeit von Iod-129 und 127 ergibt sich dafür eine Zeit $t = 4 \cdot 10^9$ a.

Hunger.

7011 P. Reasbeck and K. I. Mayne. *Cosmic radiation effects in meteorites.* Nature, Lond. **176**, 733—734, 1955, Nr. 4485. (15. Okt.) (Birmingham, Univ., Phys. Lab.; Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Die quantitative Analyse von vier Meteoriten ergab u. a. ein Ne/He³-Verhältnis von etwa 2,7%. Dieses Verhältnis ergibt sich zwangsläufig aus den Höhenstrahlungsdaten, wenn man annimmt, daß ebenso wie He³ auch das Ne unter Einwirkung von kosmischer Strahlung auf Fe-Kerne entsteht. Die gefundenen Ne-Mengen lassen auf eine Lebensdauer der untersuchten Meteoriten von etwa $2 \cdot 10^8$ a schließen. Etwa das gleiche Alter ergibt sich aus den gemessenen Isotopenverhältnissen von Ne 20, 21 und 22, wenn man die Laboratoriumswirkungsquerschnitte verwendet.

Hunger.

7012 Konradin Ferrari d'Occhieppo. *Leuchtkraftfunktion und Heß-Diagramm im Bereich der Weißen Zwerg-Sterne.* S. B. öst. Akad. Wiss. **163**, 267—283, 1954, Nr. 8/10. (Wien.) Auf Grund der Daten von LUYTEN (s. diese Ber. **32**, 1114, 1953 und Astr. J. **59**, 224, 1951) ergibt sich, daß die Gratlinie der Häufigkeitsfläche die Linien konstanter Farbindexwerte unter einem spitzen Winkel schneidet, als bisher angenommen wurde. Die Gesamtzahl der weißen Zwerge bis $15^m \cdot 5$ beträgt $7 \cdot 10^{-3}$ pc⁻³ entsprechend 8% aller Sterne, jedoch wird vermutet, daß dieser Wert bei Berücksichtigung schwächerer Objekte noch erheblich überschritten wird.

Weidemann.

7013 Josef Hopmann. *Photometrisch-kolorimetrische Beobachtungen von visuellen Doppelsternen. II. Beobachtungen mit dem Rotkeil-Kolorimeter.* S. B. öst. Akad. Wiss. **163**, 285—301, 1954, Nr. 8/10. *III. Beobachtungen mit dem Blau-Rot-Keil-Kolorimeter. Diskussion des Gesamtmaterials. Die Farbenhelligkeitsverteilung.* Ebenda S. 303—327. (Wien.) Die Messungen an 140 Systemen ergaben bezüglich der Farben-Helligkeitsverteilung: 1. die von RUSSELL u. MOORE aus kurzen Bahnbögen abgeleiteten dynamischen Parallaxen sind für die Diskussion des Farben-Helligkeitsdiagramms zu ungenau, im Gegensatz zu den strahlungs-energetischen Parallaxen; 2. die Kopplung zwischen den Helligkeits- und Farbunterschieden der Komponenten ist sehr stark und enger als die zwischen den Farben und Spektraltypen; 3. die Komponenten der visuellen Doppelsterne verhalten sich nach absoluter Helligkeit und Farbe genau so wie die Einzelsterne.

Weidemann.

7014 Thomas Widorn. *Die Entfernung des Veränderlichen Sternes R Coronae australis.* Anz. öst. Akad. Wiss. 1955, S. 11—15, Nr. 2.

H. Ebert.

7015 R. D. Davies and D. R. W. Williams. *An alternative identification of the radio source in the direction of the galactic centre.* Nature, Lond. **175**, 1079—1081, 1955, Nr. 4468. (18. Juni.) (Macciesfield, Ches., Univ. Manchester, Jodrell Bank Exp. Stat.) Die intensive Sagittarius-Radioquelle 1752 A (I.A.U.-Verz.) mit den galaktischen Koordinaten $l = 327^\circ$ und $b = -2^\circ$ und dem scheinbaren Durchmesser von etwa 1° (bei 100 MHz) wurde bisher mit dem Zentrum unserer Milchstraße identifiziert. Drei unabhängige Entfernungsbestimmungen ergeben jedoch

eine Entfernung von nur etwa 3 kpc (an Stelle von 8,2 kpc für das galaktische Zentrum). Die Entfernungen wurden bestimmt 1. aus der Äquivalentbreite der interstellaren Wasserstofflinie bei 1420 MHz, 2. aus ihrer Zentrallinientiefe und 3. aus der absoluten Intensität des kontinuierlichen Spektrums der Sagittariusquelle. Es ist bekannt, daß sich in der gleichen Entfernung und Himmelsgegend eine Assoziation von 38 O- und B-Sternen befindet. Diese bildet vermutlich in Verbindung mit einem Nebel die Radioquelle.

Hunger.

7016 **H. C. Ko and J. D. Kraus.** *Radio-frequency radiation from the Rosette nebula.* Nature, Lond. **176**, 221—222, 1955, Nr. 4474. (30. Juli.) (Columbus, O., Ohio State Univ., Radio Obs.) Auffinden einer starken Radioquelle (242 MHz), die praktisch völlig mit einer optischen Emissionsscheibe im Rosetta-Nebel übereinstimmt. Die mittlere Elektronendichte wird mit $9/\text{cm}^3$ errechnet. Hinweis auf weitere 18 starke Quellen, ausführliche Veröffentlichung in Aussicht gestellt.

Eyfrig.

7017 **Hans Kienle.** *Neue Aspekte der Kosmogonie.* Phys. Bl. **12**, 55—61, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Heidelberg.)

Schön.

7018 **Karl Ulrich v. Hagenow.** *Zum Problem rotierender kosmischer Gasmassen.* Z. Naturf. **10a**, 631—640, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Unter gewissen vereinfachenden Annahmen über das Gravitationspotential werden die hydrodynamischen Bewegungsgleichungen für eine rotierende flache Gasscheibe mit zeitlich variabler zentraler Verdichtung gelöst. Anwendung des Modells auf das Problem der Sternentstehung und auf die Rotation des Andromeda-Nebels.

Grawert.

XI. Geophysik

7019 **W. Hanke.** *Optische Umwandlung des allgemeinen Vierecks zum Parallelogramm.* Optik. Stuttgart **12**, 316—321, 1953, Nr. 7. (Neu-Isenburg.)

H. Ebert.

7020 **A. Dauvillier.** *La structure interne de la terre.* Vjschr. naturf. Ges. Zürich **99**, 217—239, 1954, Nr. 4. (31. Dez.) (Paris, Coll. France.)

Weidemann.

7021 **J. H. Meek and F. S. Hector.** *A recording magnetic variometer.* Canad. J. Phys. **33**, 364—368, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Saskatoon, Saskatchewan, Def. Res. Board, Radio Phys. Lab.) Ein Variometer für erdmagnetische Registrierungen wird beschrieben. Es besteht aus zwei gegeneinandergeschalteten Primärspulen mit Mo-Permalloykern, die mit Wechselstrom beschickt werden. Bei einem wirksamen Magnetfeld in Richtung der Spulenachse wird in einer Sekundärspule eine Spannung doppelter Frequenz des primären Wechselstroms induziert, die zum Messen und Registrieren des Feldes nach Verstärkung benutzt wird. Das Gerät kann Felder bis zu einem Gamma (10^{-6} Oe) registrieren. Ochsenfeld.

7022 **J. C. Seddon et J. E. Jackson.** *L'application des fusées à l'étude de l'ionosphère.* Ann. Géophys. **11**, 169—172, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Washington, Naval Res. Lab.) Zusammenfassender Kurzbericht über die Bestimmung der

Elektronendichte der Ionosphäre mit Hilfe von Raketen. Letztere trägt einen Sender (4 MHz), der am Boden beobachtet aus der Größe des DOPPLER-Effektes berechnet, Rückschlüsse auf die Elektronenverteilung gestattet. Ergebnisse: keine Berücksichtigung des LORENTZ-Terms notwendig, keine CHAPMAN-Verteilung der Elektronen — auch nicht bei der E-Schicht. Bisherige Ergebnisse errechnen für E-Schicht 110 km, für F1- 160 und F2-Schicht 280 km wahre Höhe des Schichtmaximums. Literaturhinweise. Eyfrig.

7023 Charles Y. Johnson and Edith B. Meadows. *First investigation of the ambient positive ion composition to 219 km by rocket borne spectrometer*, Ann. Géophys. **11**, 173, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Washington, Naval Res. Lab.) Bestimmung der positiven Ionen in der Ionosphäre mittels in Rakete eingebautem Massenspektrometer (ein Aufstieg). Beim Aufstieg zwischen 93 und 124 km Ionen folgender Gewichte festgestellt: 16, 26, 30, 32, schwaches Auftreten von 12, 18, 19, 21, 23, 38, 45. Von 124 bis 219 km Ionen 16 und 32. Beim Fall wurde für die Höhe von 106 km die gleiche Zusammensetzung gefunden wie beim Aufstieg. Vorläufiges Ergebnis, Schwierigkeiten der Ausmessung wegen Aufladung der Rakete in der Ionosphäre. Eyfrig.

7024 R. Naismith. *An improved chart for ionospheric forecasting in the British Zone*. Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 503—504, 1955, Nr. 4. (Juli.) H. Ebert.

7025 V. F. Hess. *The role of eddy diffusion in the distribution of ions in the atmosphere near the ground*. Nuovo Cim. (10) **1**, 51—62, 1955, Nr. 1. (Jan) (New York Fordham Univ.) Die Ausmessung verschiedenster Proben von Felsgestein, Boden und Vegetation mit Szintillationszählern ergibt eine mittlere α -Teilchenemission, welcher in den untersten 10 cm der Luftschicht eine Ionenproduktion von 194 Ionen/cm² sec entspricht. Unter Berücksichtigung der Wiedervereinigung wird als Folge des Austausches durch die (mittlere) Turbulenz der Luftbewegung für die Höhe von 1 m über dem Boden ein (mittlerer) Betrag von rund 10% der Gesamtionenzahl als Folge der α -Strahlung berechnet. Ehmert.

7026 U. Facchini and A. Malvicini. *The fast ionization chamber in the study of α -radioactivity in air*. Nuovo Cim. (10) **2**, 229—230, 340—343, 1955, Nr. 2. (1. Aug.) (Milano, Lab. C. I. S. E.) Zur Feststellung von durch α -Strahlen bedingte Verunreinigungen der Luft wird die zu untersuchende Luft durch eine zwischen einer Reihe von Spitzen und einer Platte bestehende elektrische Entladung hindurchgesaugt. Die in der Luft enthaltenen radioaktiven Substanzen werden dabei als dünne Schicht auf der Platte niedergeschlagen, die zur Durchführung der Messungen in eine schnelle Ionisationskammer gebracht wird. Mit dieser Kammer wird sodann das Energiespektrum der α -Strahlen zu verschiedenen Zeitpunkten gemessen. Die Durchführung der Messungen sowie die Meßmethode, die insbesondere zur Untersuchung der durch α -Strahler, wie Plutonium, Uran, Polonium usw., verursachten Luftverseuchung mit Erfolg angewandt werden kann, wird an Hand einiger Beispiele und Diagramme eingehend besprochen. Rehbein.

7027 Henry Stommel. *Circulation in the North Atlantic Ocean*. Nature, Lond. **173**, 886—888, 1954, Nr. 4411. (15. Mai.) (Woods Hole Oceanogr. Inst., Mass.) H. Ebert.

7028 R. A. Wooding. *Approximate joint probability distribution for wave amplitude and frequency in random noise*. Nature, Lond. **176**, 564—565, 1955, Nr. 4481. (17. Sept.) (Auckland, New Zealand, Underwater Res. Lab.) Nach BARBER

entspricht bei einem schmalbandigen Rauschen, wie es das Spektrum der Ozeanwellen darstellt, die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Amplituden annähernd der Einhüllenden der Wellenform. Der Verf. leitet eine entsprechende Formel für die kombinierte Wahrscheinlichkeitsverteilung von Amplituden und Frequenzen ab. Dabei findet er, daß es für die Beobachtung von Ozeanwellen besser ist, nur die gelegentlich vorkommenden Gruppen hoher Wellen zu berücksichtigen, als alle Wellen zu messen.

Kallenbach.

7029 **Gordon Manley.** *Changes in world glaciation. Diskussion in London am 29. Januar 1954.* Nature, Lond. **173**, 1206—1208, 1954, Nr. 4417. (26. Juni.)
H. Ebert.

7030 **M. J. Wilkie.** *Some automatic devices for use on tidal models.* J. sci. Instrum. **30**, 263—265, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Wallingford, Berks., Hydraulics Res. Stat.) Bei dem Modell einer Hafenanlage oder dergleichen wird der Wasserstand durch künstliche Gezeiten geändert. Dabei sollen abhängig vom Wasserstand verschiedene Vorrichtungen betätigt werden, beispielsweise eine Kamera mit Blitzlicht oder eine Vorrichtung zum Einschütten fester Stoffe. Diese Vorrichtungen werden durch Kontakte betätigt, die zwischen der Wasseroberfläche und einstellbaren Sonden bei einem bestimmten Wasserstand geschlossen werden. Um diese Kontakte nur so gering zu belasten, daß praktisch keine Korrosion auftritt, werden damit die Gitterspannungen von Thyatronen gesteuert, deren Leistung zur Betätigung von Relais und Magneten ausreicht. Drei Schaltbilder.

E. Rieckmann.

7031 **O. G. Sutton.** *The development of meteorology as an exact science.* Nature, Lond. **173**, 1112—1114, 1954. Nr. 4415. (12. Juni.)
H. Ebert.

7032 **Hans-Karl Paetzold.** *Eine einfache und stabile Barographeneinrichtung.* Met. Rdsch. **8**, 17—18, 1955, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Weißensau, Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph.) Eine Barographeneinrichtung in Verbindung mit einem UV-Spektrographen für Ballonaufstiege bis etwa 30 km Höhe wird beschrieben. Die störende Reibung im Meßgerät ist durch Verwendung von Federgelenken und durch optische Registrierung ausgeschaltet worden. Durch drei Registrierspiegel werden eine Nullmarke, der Ausschlag des Barographen sowie der Ausschlag eines Bimetallthermometers, das die Temperatur im UV-Spektrographen angibt, aufgezeichnet. Die Marken lassen sich auf $\pm 0,003$ mm ausmessen. Dies entspricht einer Unsicherheit von ca. $\pm 0,1$ Torr bei einer Empfindlichkeit von 30 Torr/mm Ausschlag. Da das Gerät nicht Temperatur-kompensiert ist, wird bei einer um 1°C höheren Temperatur ein um 0,2 Torr zu großer Druck vorgetäuscht. Durch Unterbringung der Geräte während des Aufstieges in einer verkleideten Gondel wird erreicht, daß sich die Temperatur nur wenige Grade von der Eichtemperatur entfernt. Die abgebildeten Eichkurven bei kleinen Drucken zeigen gute Reproduzierbarkeit. Die Hysteresis hält sich in durchaus mäßigen Grenzen. Eine Aufstiegskurve zeigt gute Übereinstimmung zwischen den Höhen, die aus der Barographenaufzeichnung errechnet wurden und den aus optischen Messungen ermittelten Werten.

Gieleßen.

7033 **H. Sebastian.** *Fehlanzeigen der Flugzeughöhenmesser durch Abweichungen von der Normalatmosphäre.* Met. Rdsch. **8**, 24—31, 1955, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Flugwetterdienst des Dtschn. Wetterdienstes.) Die Höhenskale der Aneroidbarometer, die in der Luftfahrt verwendet werden, wird auf Grund der Normalatmosphäre berechnet, die in mittleren Breiten den jährlichen Durchschnitt den in der freien Atmosphäre beobachteten Druck-, Temperatur- und Dichte-

verhältnissen entspricht. Fehlanzeigen der Höhenmesser treten auf (a) durch Änderung des Luftdrucks in Höhe der Meßbasis und (b) durch Abweichungen den Luftschicht zwischen Meßbasis und Flugzeughöhe von den entsprechenden Werten der Normalatmosphäre. Der unter (b) genannte Fehler wird untersucht für zwei verschiedene Niveaus (etwa 3000 und etwa 5000 m Flughöhe) für die Nord- und Südhemisphäre und unter besonderer Berücksichtigung der Polargebiete.

Gieleßen.

7034 E. J. Hannan. *A test for singularities in Sydney rainfall.* Aust. J. Phys. **8**, 289—297, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Canberra, Aust. Nat. Univ.) Von BOWEN wird vermutet, daß vornehmlich in den ariden Zonen der Erde ein Zusammenhang zwischen Meteoraktivität und der damit verbundenen Zunahme meteorischen Staubes in der Erdatmosphäre und den täglichen Regenmengen erkennbar sein müssen. Um dies zu prüfen, wurden die mittleren täglichen Regenmengen von Sidney im Zeitraum 1859 bis 1952 statistisch untersucht. Hierbei zeigte sich, daß das Tagesmittel keine Singularitäten aufweist, so daß hier offenbar kein Zusammenhang zwischen Meteoraktivität und Regen besteht.

Hunger.

7035 P. Mange. *Diffusion processes in the thermosphere.* Ann. Géophys. **11**, 153—168, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) (State College, Penn., Penn. State Univ., Ionosph. Res. Lab.) Das Problem der Partikeldiffusion im Luftraum wird eingehend behandelt. Beiträge früherer Autoren werden berücksichtigt. Statt isothermer Atmosphäre wird eine solche in Rechnung gesetzt, bei der die Temperatur linear mit der Höhe anwächst. Behandelt werden u. a. Diffusionsgeschwindigkeit, thermische Diffusion, das Sauerstoffproblem als Beispiel für Diffusion in einer Region mit Quellen und Senken, Diffusion des atomaren Stickstoffes. Schaubilder sind beigegeben, ausführliche mathematische Darstellung.

Eyfrig.

7036 B. M. Cwilong. *Abnormal freezing nuclei in the atmosphere.* Nature, Lond. **176**, 129—130, 1955, Nr. 4472. (16. Juli.) (Panama, Univ., Phys. Dep.) Eiskerne sind charakterisiert durch eine kritische Temperatur, unterhalb derer sie das Gefrieren der Wassertropfchen in der Atmosphäre veranlassen. Im allgemeinen liegen die gemessenen Temperaturen bei -32°C . Im Januar und April 1955 wurden für wenige Tage jedoch Temperaturen von -13°C gemessen. Die Kerne waren in beiden Fällen besonders groß. Es zeigte sich, daß an den betreffenden Tagen die Meteortätigkeit besonders hoch war. Dieses Ergebnis ist wichtig im Zusammenhang mit der BOWENSchen Hypothese über die Regenbildung und Meteoraktivität.

Hunger.

7037 S. C. Das. *The fitting of truncated type III curves to daily rainfall data.* Aust. J. Phys. **8**, 298—304, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Canberra, Aust. Nat. Univ.) Um die BOWENSche Hypothese vom Zusammenhang zwischen Meteoraktivität und Regen zu prüfen, wurde der mittlere tägliche Regenfall in Sidney über eine Periode von 22 Tagen vom 17. Oktober bis 7. November im Zeitraum 1859—1952 statistisch untersucht. Es zeigte sich hier, wie bei den ähnlichen Untersuchungen von HANNAN, daß das Tagesmittel keine Inhomogenitäten aufweist.

Hunger.

7038 Mlle Jacqueline Lenoble. *Contribution à l'étude du rayonnement ultraviolet solaire, de sa diffusion dans l'atmosphère et de sa pénétration dans la mer. I.* Ann. Géophys. **10**, 117—147, 1954, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Lab. Phys. Museum.) Im vorliegenden ersten Teil werden die Integralgleichungen für das Himmelslicht unter Berücksichtigung reiner RAYLEIGH-Streuung aufgestellt; die verschiedenen

speziellen Lösungen von HAMMAD, KING, CHANDRASEKHAR diskutiert und mit einer Iterationsmethode die Himmelselligkeit für verschiedene Richtungen im Bereich von 3000 bis 4000 Å berechnet. Dabei wird die Ozonschicht einmal als mittlere Verteilung und einmal als dünne Schicht eingeführt. Der Einfluß der mehrfachen Streuung und der Reflexion des Bodens werden für bestimmte Bedingungen durchgerechnet. Ehmert.

7039 Mlle **Jacqueline Lenoble**. *Contribution à l'étude du rayonnement ultraviolet solaire, de sa diffusion dans l'atmosphère et de sa pénétration dans la mer. Deuxième partie*. Ann. Géophys. **10**, 186—207, 1954, Nr. 3. (Juli/Sept.) (Lab. Phys. Muséum.) Es wird ein Quarzspektrograph für Zenitwinkel beschrieben, welcher die automatische Aufnahme einer Anzahl von Spektren mit je 17 min Expositionszeit gestattet. Die Spektren werden über ein geeichtes Fluoreszenz-Normal an den Schwarzen Körper angeschlossen. Die spektrale Verteilung ist bei klarem Wetter mit den Ergebnissen der Rechnung (s. vorstehendes Ref.) gut verträglich. Der Einfluß von Wolken verschiedenster Art wird sowohl hinsichtlich der spektralen Verteilung als auch der zeitlichen Variation der Strahlung bei einzelnen Wellenlängen durch zahlreiche Beispiele demonstriert. Ehmert.

7040 Mlle **Jacqueline Lenoble**. *Contribution à l'étude du rayonnement ultraviolet solaire, de sa diffusion dans l'atmosphère et de sa pénétration dans la mer. Troisième partie*. Ann. Géophys. **10**, 208—223, 1954 Nr. 3. (Juli/Sept.) (Lab. Phys. Muséum.) Die Eindringverhältnisse von UV-Sonnenlicht in Wasser sowie die Absorption und Streuung werden eingehend diskutiert und dann aus einer Serie von Spektralaufnahmen unter Wasser bis zu Tiefen von 50 m die spektrale Helligkeitsabnahme im Bereich von 3200 bis 4000 Å ermittelt. Auch die Rückstreuung wurde bei 3600 Å gemessen. Ehmert.

7041 **Jacqueline Lenoble**. *Application de la méthode de Chandrasekhar à l'étude du rayonnement diffusé dans le brouillard et dans la mer*. Rev. Opt. (théor. instrum.) **35**, 1—17, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Mus. Nat. d'Hist. Natur., Lab. Phys.) Die Rechnungen werden mit vorgegebenen Absorptions- und Streukoeffizienten durchgeführt für folgende Fälle: 1. Wasserschicht großer Dicke (Meer) bei Beleuchtung durch (a) Himmel mit gleichmäßiger Leuchtdichte ohne gerichtetes Sonnenlicht, (b) Sonnenlicht mit Einfallrichtung 59°. 2. Wasserschicht beschränkter Dicke mit schwarzem Grund, 3. Nebelschicht beschränkter Dicke mit schwarzem Grund, beleuchtet durch Himmel mit gleichmäßiger Leuchtdichte. Willenberg.

7042 **Sydney Chapman**. *Note on the grazing-incidence integral $Ch(z\chi)$ for monochromatic absorption in an exponential atmosphere*. Proc. phys. Soc. Lond., (B) **66**, 710—712, 1953, Nr. 8. (Nr. 404 B.) (1. Aug.) (Oxford, Queen's Coll.) Die Absorption I der Sonnenstrahlung in der Atmosphäre ist $I = I_0 \exp \{ 1 - z - e^{-z} Ch(z, \chi) \}$ z mißt die Höhe χ ist die Poldistanz. Vergl. dazu CHAPMAN, (diese Ber. **12**, 2218, 1931; **13**, 1039, 1932). Die Funktion $Ch(z, \chi)$ ist durch die Krümmung der Erde bedingt. Es wird ein Verfahren zur verfeinerten, nichtlinearen Interpolation zwischen den früher berechneten Werten angegeben. Höcker.

7043 **F. F. Evison**. *Early arrivals in seismic prospecting*. Nature, Lond. **173**, 1047, 1951, Nr. 4413. (29. Mai.) (Wellington, Z. Zeal., Dep. Sci. a. Indust. Res., Geophys. Div.) H. Ebert.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 8, 1956

Seite

I. Allgemeines

1. Allgemeines	1289
2. Lehrbücher	1289
3. Biographisches	1290
4. Unterricht	—
5. Mathematik	1291
6. Relativitätstheorie	1293
7. Quanten- und Wellen- mechanik.	1294
8. Allgemeiner theoretische Ansätze	—
9. Philosophische Grenzfragen .	—
10. Größen, Definitionen (Dimensionen)	—
11. Einheiten	1301
12. Allgemeine Konstanten	—
13. Auswertung von Messungen	1301
14. Labortechnik	1302

II. Mechanik

1. Allgemeines	1303
2. Mechanik fester Körper, Elastizität	1305
3. Plastizität, Viskosität, mechanische Relaxation	1306
4. Hydro- und Aerodynamik ..	1308
5. Technische Mechanik	1311
6. Ballistik	—

III. Akustik

1. Allgemeines	—
2. Meßverfahren	1312
3. Schallerzeugung	1313
4. Schallausbreitung	—
5. Schallempfang	—
6. Schallaufzeichnung	—
7. Infra-Ultraschall	1313

IV. Wärme

1. Allgemeines	—
2. Temperaturmessung	1314
3. Wärmemengenmessung	1314
4. Wärmeleitung, Wärmeüber- gang, Wärmeaustausch	1317
5. Einfluß der Temperatur auf Volumen und Struktur von Festkörpern	—
6. Thermodynamik	1318
7. Hygrometrie	—
8. Wärmestrahlung	—
9. Statistische Thermodynamik	1321
10. Kinetische Gastheorie	1321

Seite

V. Aufbau der Materie

1. Allgemeines	1322
2. Kernphysikalische Meß- verfahren	1322
3. Kernphysikalische Beschleunigungsmethoden ..	1327
4. Technik der Kernenergie	1329
5. Elementarteilchen	1330
6. Atomkerne	1345
7. Kernreaktionen	1350
8. Kosmische Strahlung	1388
9. Korpuskularstrahlen	1391
10. Atome	1395
11. Moleküle	1400
12. Kristalle	1405
13. Flüssigkeiten	1409
14. Anisotrope Flüssigkeiten .	—
15. Makromoleküle	1411
16. Grenzflächen und dünne Schichten	1416
17. Disperse Systeme	1419

VI. Elektrizität und Magnetismus

1. Allgemeines	—
2. Meßmethoden und Instrumente	1419
3. Elektrostatik	1420
4. Magnetostatik	—
5. Magnetismus	1420
6. Elektrodynamik	1425
7. Metallische Leitung	1425
8. Supraleitung	1427
9. Halbleiter	1429
10. Ionenleitung in Flüssig- keiten	1438
11. Leitung in Gasen	1440
12. Dielektrika	1444
13. Grenzflächen	1446
14. Schwachstromtechnik	1447
15. Starkstrom- und Hochspannungstechnik	1447
16. Physik der elektrischen Wellen	1447
17. Röhrentechnik	1454

VII. Optik

1. Allgemeines	—
2. Meßtechnik und Instrumente	1457
3. Interferenz, Beugung, Streuung	1463
4. Brechung, Dispersion, Reflexion	1464

	Seite		Seite
5. Absorption, Emission, Remission	1464	5. Physiologische Optik	1475
6. Geometrische Optik	1465	6. Strahlenbiologie	1477
7. Kristalloptik, Polarisation, Doppelbrechung	—	X. Astrophysik	
8. Optik bewegter Körper	—	1. Allgemeines	1480
9. Lichttechnik	1466	2. Sonne	1480
10. Photochemische Reaktionen (Photographie)	1466	3. Planeten und Monde	1480
11. Materiewellen	1468	4. Kometen und Meteore	1481
12. Lumineszenz in kondensierten Phasen	1470	5. Sternaufbau	—
VIII. Werkstoffe		6. Fixsterne und galaktische Objekte	1483
1. Allgemeines	—	7. Interstellare Materie	—
2. Werkstoffprüfung	1471	8. Stellarstatistik	—
3. Metalle, Legierungen	1473	9. Sternsystem	—
4. Keramische Werkstoffe	—	10. Außergalaktische Objekte ..	—
5. Gesteine und Mineralien	—	11. Kosmologie	—
6. Organische Werkstoffe	—	12. Kosmogonie	1484
7. Brennstoffe, Öle, Schmiermittel	—	XI. Geophysik	
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie	—	1. Allgemeines	—
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung	1474	2. Erdkörper, Schwere	1484
IX. Biophysik		3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	—
1. Allgemeines	1474	4. Erdmagnetismus, Erdströme ..	1484
2. Physiologische Akustik	—	5. Polarlicht, Nachthimmlicht, Ionosphäre	1484
3. Physiologische Wärme	—	6. Luftelektrizität, Radioaktivität der Atmosphäre ..	1485
4. Physiologische Elektrizität ..	—	7. Physik der Gewässer, Glazeologie	1485
		8. Physik der Atmosphäre	1486
		9. Angewandte Geophysik	1488

Namenregister zu Heft 8, Band 35, 1956, der Physikalischen Berichte

Acharya, Y. V. G.	1310	Barker, R. S.	1401	Birkhoff, R. D.	1370	Brode, R. B.	1344
Adams, A. jr.	1434	Barnett, C. F.	1394	Biswas, B.	1470	Broer, J. W.	1353
Adey, A. W.	1448	Barrow, C.	1302	Bitter, F.	1442	Brolley, J. E. jr.	1378
Alaga, G.	1368	Bart, W. L.	1417	Blackie, J.	1396	Broom, R. F.	1303
Albert, L.	1393	Barthélemy, R.	1454	Blackman, L. C. F.	1473	Brophy, J. J.	1434
Alburger, D. E.	1364, 1366	Bartholomew, G. A.	1371	Blanc, D.	1323	Brown, G. E.	1387
Alder, K.	1299	Bartlett, J. H.	1396	Blatt, J. M.	1294	Brown, K. L.	1384
Alexander, T. K.	1351	Barton, J. C.	1391	Bleuler, E.	1368, 1372	Brown, R. H. J.	1321
Alford, W. P.	1345	Bashkin, S.	1362, 1366	Bleuler, K.	1345	Brown, S. B.	1328
Alger, R. S.	1407	Bassi, P.	1323	Blewett, J. P.	1391	Brown, W. L.	1433
Allen, K. W.	1364	Bath, H. M.	1430	Block, M. M.	1330	Browne, C. I.	1322
Allen, T. K.	1443	Batz, P.	1292	Block, R. C.	1331, 1333, 1339	Browne, C. P.	1367
Allison, B.	1354	Beale, P. T.	1462	Blood, H. L.	1362	Broyles, A.	1442
Almqvist, E.	1364	Beams, J. W.	1417	Bloom, S. D.	1423	Brueckner, K. A.	1343, 1350
Altroy, F. d'	1434	Beatty, R. W.	1419	Blue, J. W.	1383	Brugger, R. M.	1383
Ammiraju, P.	1386	Bechert, K.	1294	Bocchieri, P.	1368	Bruin, F.	1462
Anderson, H. L.	1386	Becker, R. L.	1361	Bodansky, D.	1296	Bruining, H.	1453
Andrews, R. D.	1412, 1414	Bedford, R. E.	1351	Bolling, L. M.	1380, 1383	Brysk, H.	1387
Apker, L.	1446	Bedo, D. E.	1397, 1464	Bolotin, H. H.	1365, 1366	Buckingham, M. J.	1409
Arbeiter, H. J.	1454	Belinfante, F. J.	1294	Bonetti, A.	1339	Bugg, W.	1394
Arendt, P. R.	1329	Bell, R. E.	1351	Bonnaure, P.	1330	Bullis, W. M.	1433
Armstrong, L. D.	1302	Bellamy, L. J.	1403	Bonner, T. W.	1364	Bullock, L.	1373
Arnold, W. H.	1332, 1333	Benczer, N.	1358	Boquet, F. L.	1436	Bunker, M. E.	1366, 1369
Aron, W. A.	1332	Benkő, J.	1318	Borgnis, F. E.	1289	Bureau, A. J.	1328
Arsac, J.	1480	Bennett, A.	1391	Born, M.	1289	Burgess, R. E.	1436
Artmann, K.	1401	Bennett, W.	1331	Bostick, W. H.	1299	Burkhard, E. L.	1464
Asaro, L. A. d'	1472	Benny, A. H. B.	1324	Bothorel, P.	1402	Burkhardt, B.	1469
Audran, R.	1440	Bent, R. D.	1364	Bouvard, J.	1447	Burkhardtmaier, W.	1453
Auerbach, T.	1353	Beretta, L.	1377	Bower, J. C.	1323	Burlew, J. S.	1366
Axel, P.	1354	Berlincourt, T. G.	1427	Bowman, J. E.	1309	Burr, E. J.	1301
Ayer, R. B.	1455	Berman, A. I.	1384	Boydland, E.	1475	Burwell, J. R.	1335
Ayres, R. U.	1405	Berman, R.	1318	Bradner, H.	1377	Busso, C. J.	1405
Back, F. G.	1458, 1465	Bernstein, S.	1348, 1378	Braffort, P.	1330	Butler, J. W.	1373
Bacon, G. E.	1326	Bernstein, W.	1393	Bragaw, C. G. jr.	1415	Cahill, J. M.	1300
Bacq, Z. M.	1479	Berry, C. R.	1407	Bramson, H. J.	1343	Calanietto, E. R.	1296
Baker, H. D.	1476	Berry, H. W.	1395	Branch, R. F.	1408	Calcamuggio, G. L.	1304
Baker, W.	1385	Beyster, J. R.	1378, 1381	Brand, J. A.	1472	Caldwell, D. O.	1338
Baker, X. F.	1385	Biedenharn, L. C.	1294	Braun, G.	1292	Caldwell, R. S.	1433
Ballam, J.	1332, 1333	Bigham, C. B.	1364	Braun, K.	1457	Calvot, E.	1321
Banas, E. M.	1412	Billard, P.	1454	Breazcale, J. B.	1417	Camac, M.	1344, 1345
Bandtel, K. C.	1342	Billig, E.	1407	Breiter, M.	1439	Cameron, A. E.	1349
Banerji, R. B.	1450	Binder, R. C.	1308	Breitman, L.	1415	Campbell, J. E.	1305
Baptista, A. M.	1346	Bingham, H. H.	1343	Breunich, T. R.	1471	Carbone, R.	1394
Barber, W. C.	1384	Birch, B. J.	1292	Bridge, H. S.	1337	Carbone, R. J.	1394
Bardsley, W.	1430, 1437	Bird, J. R.	1350	Brini, D.	1324	Carlson, R. R.	1362, 1366
Barducci, I.	1409	Birge, R. W.	1336, 1337	Brixner, B.	1463	Carman, E. H.	1420
				Brockhouse, B. N.	1329, 1382		
				Broda, E.	1290		

- Caro, D. E. ... 1328
 Carpién, G. ... 1403
 Carrière, Z. ... 1313
 Casimir,
 H. B. G. ... 1290
 Castillo, D. ... 1390
 Castle, J. W. ... 1466
 Chalklin, F. C. ... 1397
 Chalmers, B. ... 1406
 Chamberlain, O. 1375
 Champion,
 F. C. ... 1324
 Chandrasekhar,
 S. ... 1395
 Chang, W. Y. ... 1390
 Chapman, S. ... 1488
 Charlesby, A. ... 1388
 Chatterjee, B. ... 1321
 Cheng, P. Y. ... 1419
 Chiba, R. ... 1353
 Christofilos,
 N. C. ... 1391
 Chupp, W. W. ... 1336
 Church, E. L. ... 1360
 Clark, C. D. ... 1408
 Clastre, J. ... 1467
 Clausnitzer, G. 1391
 Clementel, E. ... 1377
 Coan, J. M. ... 1311
 Coburn, H. H. ... 1372
 Cochran, L. W. 1371
 Cockroft, H. S. 1456
 Cohen, B. L. ... 1373
 Cohen, M. H. ... 1423
 Cohen, S. ... 1342
 Cohen, V. W. ... 1347
 Cole, F. T. ... 1328
 Coleman, B. D. 1416
 Collinge, B. ... 1322
 Collins, T. L. ... 1349
 Collinson, J. A. 1399
 Connell, R. A. ... 1427
 Conway, H. D. 1311
 Cook, C. S. ... 1366
 Cook, M. I. ... 1304
 Cooke, A. H. ... 1424
 Coomes, E. A. ... 1446
 Cooper, J. N. ... 1371
 Coor, T. ... 1381
 Cordier, G. le ... 1416
 Corliss, L. M. ... 1382
 Cornelius, R. ... 1344
 Costa, N. L. ... 1389
 Cote, R. ... 1380
 Côté, R. E. ... 1383
 Coulon, R. ... 1461
 Cox, D. R. ... 1292
 Crawford,
 G. J. B. ... 1423
 Cresti, M. ... 1335
 Crocker, A. M. ... 1351
 Crocker, V. S. ... 1352
 Crosswhite,
 H. M. ... 1460
 Crussard, J. ... 1385
 Cuevas, J. ... 1395
 Culler, V. ... 1380
 Curl, R. F. jr. ... 1319
 Curtiss, C. F. ... 1404
 Cutler, M. ... 1430
 Cwilong, B. M. 1487
 Czekalla, J. ... 1444
 Czernus, ... 1290
 Dabbs,
 J. W. T. ... 1348
 Dahl, W. ... 1473
 Dalitz, R. H. ... 1338
 Daniel, H. ... 1367
 Daniel, R. R. ... 1324
 Danielson,
 G. C. ... 1420, 1434
 Darden, S. E. ... 1361
 Darin, S. R. ... 1414
 Das, P. P. ... 1321
 Das, S. C. ... 1387
 Daunt, J. G. ... 1407
 Dauvillier, A. ... 1484
 Davey, J. E. ... 1446
 Davidson, W. C. 1386
 Davies, R. D. ... 1483
 Davies, T. V. ... 1318
 Davis, G. ... 1323
 Davis, L. jr. ... 1434
 Deacon,
 G. E. R. ... 1290
 Dean, C. ... 1423
 Dehmelt, H. G. 1422
 Déjardin, G. ... 1404
 DeMars, G. A. ... 1434
 Demichells, F. 1367
 Dervichian,
 D. G. ... 1419
 DeStaeble, ... 1337
 H. jr. ... 1331
 Deutsch, M. ... 1331
 Deutschmann,
 M. ... 1335
 Dever, J. A. ... 1330
 Deverall, L. I. ... 1311
 DeWire, J. W. ... 1325
 Diamond, H. ... 1322
 Dicke, R. H. ... 1300
 Dieckvoss, W. ... 1480
 Dieke, G. H. ... 1460
 Dighton,
 D. T. R. ... 1440
 Dimmick, F. L. 1475
 Ditchburn,
 R. W. ... 1408
 Dlouhy, Z. ... 1354
 Dobrowolski,
 J. A. ... 1466
 Dobry, Mme A. 1419
 Doerner, R. K. 1372
 Doidge, P. R. ... 1428
 Donaldson,
 R. E. ... 1377
 Dorgelo, E. G. ... 1454
 Dosse, J. ... 1437
 Douglas, R. A. 1353
 Drell, S. D. ... 1386
 Dresel, H. ... 1392
 Driscoll, R. L. ... 1301
 Dröschner, G. ... 1453
 Duchesne, J. ... 1422
 Dudziak, W. ... 1342
 Duffus, H. J. ... 1424
 Dyer, H. B. ... 1408
 Dyer, R. F. ... 1326
 Dyson, F. J. ... 1386
 Eccles, P. J. ... 1389
 Eccleshall, D. ... 1322
 Eckhardt, D. ... 1392
 Eden, R. J.
 1346, 1350
 Edwards, G. ... 1482
 Edwards, S. F. 1299
 Egger, A. ... 1419
 Eguchi, T. ... 1336
 Ehlers, J. ... 1293
 Einstein, A. ... 1290
 Ekstein, H. ... 1296
 Elbaum, C. ... 1406
 Elliott, J. O. ... 1379
 Elliott, J. P. ... 1299
 Ellyett, C. D. ... 1481
 El-Mofty, O. ... 1390
 El-Nadi, M. ... 1390
 Elschner, B. ... 1417
 Elsmore, B. ... 1481
 Emmerich,
 W. S. ... 1379
 Emmerson,
 B. W. ... 1478
 Enatsu, H. ... 1297
 Enz, C. ... 1431
 Epstein, S. T. ... 1295
 Erdmann-
 Jesnitzner, F. 1306
 Erdős, P. ... 1360
 Eriksen, V. O. ... 1317
 Evans, J. S. ... 1300
 Everhart, E. ... 1394
 Everling, F. ... 1346
 Evison, F. F. ... 1488
 Ewald, A. W. ... 1433
 Eyraud, I. ... 1404
 Eyring, H. ... 1401
 Fabricand,
 B. F. ... 1354
 Fabricand,
 B. P. ... 1354
 Facchini, U. ... 1485
 Fan, H. Y.
 1433, 1434
 Fano, U. ... 1294
 Farmer, D. J. ... 1358
 Fassel, V. A. ... 1349
 Faust, R. C. ... 1459
 Faust, W. R. ... 1379
 Fawcett, E. ... 1428
 Feldmann,
 W. L. ... 1433
 Ferretti, L. ... 1443
 Ferry, J. D. ... 1412
 Fields, P. R. ... 1322
 Filosofo, I. ... 1325
 Fischer, V. K. ... 1358
 Flanders, P. J. 1474
 Fleischmann,
 R. ... 1391
 Flint, H. T. ... 1295
 Florman, E. F. 1449
 Fluharty,
 R. G. ... 1383
 Foner, S. ... 1427
 Foote, H. L. jr.
 1380, 1383
 Forster, H. H. ... 1369
 Forster, M. J. ... 1415
 Forsyth, P. A. ... 1482
 Foster, E. L. ... 1318
 Fowler, E. C. ... 1375
 Fowler, W. B. ... 1375
 Fowles, G. R. ... 1396
 Fox, J. D. ... 1354
 Fox, R. ... 1353
 Fox, T. G. ... 1412
 Franchetti, S. ... 1409
 Francia,
 G. T. di ... 1449
 Francis, N. C.
 1346, 1350
 Francken, J. C. 1453
 Frank, V. ... 1426
 Frank, R. M. ... 1376
 Frank, W. J. ... 1342
 Frankel, S. ... 1372
 Franz, W. ... 1291
 Fraser, G. J. ... 1481
 Freden, S. C. ... 1338
 Frederikse,
 H. P. R. ... 1434
 Freedman,
 M. S. ... 1369, 1370
 Freier, P. S. ... 1389
 French, J. B. ... 1353
 Fretter, W. B. ... 1334
 Fried, S. M. ... 1322
 Friedberg,
 S. A. ... 1315
 Friedman, J. I. 1377
 Friesen, E. W. ... 1334
 Fujimoto, Y. ... 1388
 Fuller, E. G. ... 1387
 Fuschillo, N. ... 1314
 Gabler, F. ... 1459
 Gabor, D. ... 1455
 Gallagher,
 C. J. ... 1433
 Galonsky, A.
 1373, 1380
 Galvão, J. P. ... 1346
 Gammel, J. L. 1376
 Garino-
 Canina, V. ... 1410
 Garrido, L. ... 1353
 Garrison, J. D. 1375
 Garstens, M. A. 1423
 Gartmann, H. ... 1310
 Gáspár, R. ... 1299
 Gates, J. W. ... 1462
 Gaydon, A. G. 1321
 Geballe, T. H.
 1427, 1432
 Gee, A. E. ... 1458
 Geiger, K. W. ... 1355
 Gellinas, R. W.
 1366, 1367
 Gemant, A. ... 1326
 Gentner, W. ... 1290
 George, E. C. ... 1324
 George, W. D. ... 1384
 Gerlich, D. ... 1431
 Ghorso, A. ... 1322
 Giansoldati, A. 1474
 Giauque, W. F. 1321
 Gibbs, J. H. ... 1300
 Gibson, A. F. ... 1437
 Gilbert, D. A. ... 1347
 Gilbert, E. N. ... 1452
 Gilbert, W. ... 1298
 Gimmi, F. ... 1359
 Giovannelli,
 R. G. ... 1463
 Gipper, H. ... 1289
 Glasoe, G. N. ... 1383
 Glasser, R. G.
 1356, 1357

- Glauber, R. J. . . . 1405
 Glaubman, M. J. 1369
 Glicksman, M. 1386, 1433
 Goddard, L. S. . . . 1292
 Goddard, P. E. . . . 1467
 Golden, R. 1478
 Goldenberg, H. . . . 1317
 Goldhaber, G. . . . 1336
 Goldhaber, M. . . . 1360
 Goldhaber, S. . . . 1336
 Goldman, J. E. . . . 1315
 Goldsack, S. J. . . . 1336
 Goldschmidt, B. 1330
 Goldschmidt, H. J. 1472
 Goldsmid, H. J. 1318
 Goldsmith, G. . . . 1436
 Goldstein, L. . . . 1410
 Goodman, L. S. . . . 1347, 1348
 Gordon, J. P. 1450
 Gordon, R. B. . . . 1305
 Gosar, P. 1438
 Gottfried, H. T. 1457
 Gould, F. T. . . . 1383
 Gove, H. E. 1370, 1371
 Gow, K. V. 1421
 Grabner, A. 1459
 Graham, R. L. . . . 1351
 Granville, J. W. . . 1437
 Green, A. E. S. . . . 1346, 1352
 Green, H. S. . . . 1374
 Greenberg, J. S. 1331
 Greenberg, L. H. 1354
 Greening, W. D. B. . . . 1335
 Grémillard, J. . . . 1301
 Griese, H. J. . . . 1452
 Griffin, P. M. . . . 1399
 Grimeland, B. . . . 1352
 Grimm, G. 1326
 Grimm, W. 1472
 Grodzins, L. . . . 1390
 Günther, F. 1306
 Günther, J. . . . 1453
 Guernsey, J. B. . . . 1363, 1379
 Guerriero, L. . . . 1335
 Guillemin, C. . . . 1405
 Gumbel, E. J. . . . 1311
 Gupta, U. C. . . . 1366
 Gurnee, E. F. . . . 1412
 Guthrie, G. . . . 1315
 Guyard, Mme M. 1440
 Habel, A. 1477
 Haberstroh, G. . . 1392
 Haddock, R. P. . . 1336
 Hadley, D. W. . . . 1323
 Hälz, W. 1317
 Hagenow, K. U. v. . . . 1484
 Halbert, M. L. . . 1345
 Hall, I. M. 1309
 Haller, W. 1304
 Halpern, J. 1354
 Ham, F. S. 1430
 Hamann, Mlle Y. 1403
 Hamblett, L. S. T. 1308
 Hamilton, D. R. 1345
 Hamilton, J. F. . . 1466
 Hamm, F. A. . . . 1466
 Hammer, C. L. . . 1328
 Hanke, W. 1484
 Hanna, S. S. . . . 1366, 1367, 1377
 Haunan, E. J. . . . 1487
 Hannes, H. 1462
 Hara, O. 1332
 Harker, G. S. . . . 1476
 Harlen, F. 1477
 Harnik, E. 1431
 Harper, P. G. . . . 1426
 Harpur, W. W. . . 1435
 Harris, J. C. 1371
 Harrison, G. R. . . 1460
 Harth, E. M. . . . 1339
 Harwood, J. . . . 1450
 Haskin, D. M. . . . 1356, 1357
 Haslam, R. N. H. . . . 1354
 Hastings, J. M. . . 1382
 Haugerud, Ö. . . . 1334
 Hauver, G. 1459
 Havens, W. W. jr. . . . 1326, 1383
 Havlíček, F. I. . . 1465
 Hawkins, W. B. . . 1395
 Haxby, R. O. . . . 1328
 Hayakawa, S. . . . 1359, 1388
 Hayden, R. J. . . . 1482
 Hayes, W. D. . . . 1447
 Haynes, J. R. . . . 1433
 Hayward, E. . . . 1387
 Hayward, R. W. . . 1369
 Hazen, W. E. . . . 1337
 Head, A. K. 1408
 Heaps, H. S. . . . 1305
 Hector, F. S. . . . 1484
 Heer, E. 1359
 Heiberg, S. A. . . 1351
 Henkel, R. L. . . . 1381
 Hennig, A. 1289
 Hennig, G. R. . . . 1388
 Herman, F. 1471
 Hernqvist, K. G. 1442
 Herr, W. 1349
 Herring, D. F. . . 1353
 Herz, A. J. 1323
 Herzberg, G. . . . 1395
 Herzog, W. 1349
 Hess, V. F. 1485
 Hettel, H. J. . . . 1349
 Hettner, G. . . . 1290
 Hewel, H. 1453
 Heyman, J. 1312
 Heyrovsky, J. . . . 1290
 Heywang, W. . . . 1430, 1444
 Hicks, D. A. . . . 1356
 Hieke, M. 1305
 Higgins, G. H. . . 1322
 Higgins, L. 1342
 Hill, D. A. 1381
 Hill, R. D. 1335, 1356
 Hiller, C. 1461
 Hilsium, C. 1432
 Hinotani, K. . . . 1389
 Hirsch, A. 1322
 Hirsch, P. B. . . . 1418
 Hoang, T. F. . . . 1388
 Hobson, J. P. . . . 1348
 Hoch, M. 1316
 Hochrainer, A. . . 1291
 Hodson, A. L. . . . 1332
 Hoffman, G. R. . . 1293
 Hogarth, C. A. . . 1430
 Hollander, J. M. 1357
 Holmes, J. E. R. . . . 1329
 Holmgren, H. D. 1373
 Holt, N. 1362
 Hoover, C. W. jr. . . 1327
 Hope, J. 1295
 Hopmann, J. . . . 1483
 Hoppes, D. D. . . 1369
 Horlock, J. H. . . 1309
 Hornbostel, J. . . 1335
 Horner, F. 1291
 Hornung, E. W. . . 1321
 Hornyak, W. F. . . 1365, 1381
 Hosemann, R. . . . 1411
 Hosler, W. R. . . 1434
 Houdremont, E. 1473
 Houston, R. A. . . . 1476
 Howard, R. A. . . 1394
 Hoyte, D. W. . . . 1463
 Hubbs, J. C. . . . 1348
 Huggett, R. W. . . 1335
 Huggins, C. M. . . 1319
 Hughes, D. H. . . . 1383
 Hughes, J. W. . . . 1472
 Hughes, V. W. . . 1331
 Huizenga, J. R. . . . 1322, 1355
 Hult, L. 1314
 Hull, G. W. 1432
 Hund, F. 1290
 Huntington, H. B. 1408
 Hurley, A. G. . . . 1401
 Hurvich, L. M. . . 1477
 Hutchinson, W. P. 1303
 Hyde, F. J. 1437
 Iltschner, B. . . . 1315
 Imaeda, Y. 1422
 Inchauspé, N. . . . 1435
 Ingraham, R. L. 1425
 Inoue, N. 1422
 Inui, T. 1406
 Ise, J. jr. 1356
 Izumo, K. 1374
 Jackson, J. E. . . . 1484
 Jacob, F. 1479
 Jacobs, I. 1413
 Jacottet, P. . . . 1291
 Jacquinet, P. . . . 1461
 Jaenicke, W. . . . 1468
 Jahn, H. A. 1295
 Jakobson, M. J. 1341
 James, A. T. . . . 1292
 James, D. B. . . . 1351
 Jameson, D. . . . 1477
 Janin, J. 1404
 Jarvis, C. M. . . . 1290
 Jastrow, R. . . . 1333
 Jauneau, L. . . . 1388
 Jeffries, J. T. . . 1463
 Jeffree, H. 1462
 Jellinghaus, W. . 1473
 Jensen, P. † 1290
 Jesse, W. P. . . . 1374
 Jimbo, Y. 1305
 Jogarao, A. 1302
 Johnson, C. H. . . 1373
 Johnson, C. M. P. . . 1361
 Johnson, C. Y. . . 1485
 Johnson, E. O. . . 1442
 Johnson, V. A. . . 1420
 Johnson, W. R. . . 1336, 1357
 Johnston, W. G. . . . 1435
 Jones, E. E. . . . 1425
 Jones, G. A. . . . 1361
 Jones, L. W. . . . 1328
 Jordan, R. D. . . . 1407
 Jorgensen, C. K. 1397
 Josien, Mlle M.-L. . . . 1402
 Joulé, L. 1403
 Jouvin, J. 1388
 Judish, J. 1380
 Just, K. 1293
 Kaczer, J. 1421
 Kaempfer, F. A. 1297
 Kahn, F. D. . . . 1459
 Kaiser, H. F. . . . 1327
 Kambe, K. 1406
 Kamke, D. 1441
 Kammer, E. W. 1446
 Kammermaier, H. 1439
 Kanzaki, H. . . . 1307
 Kaplan, J. I. . . . 1423
 Kaplon, M. F. . . . 1333, 1390
 Karkhanavala, M. D. 1473
 Katayama, Y. . . . 1296
 Katz, E. 1466
 Katz, M. S. 1475, 1476
 Kauderer, H. . . . 1304
 Kear, F. G. 1452
 Keck, J. C. 1343
 Keesom, P. H. . . 1316
 Keith, H. D. . . . 1418
 Kelly, A. 1148

Kemp, W. R. G. ... 1317	Kurs, A. F. ... 1388	Lochet, R. ... 1467	Mattauch, J. ... 1346
Keohane, K. W. 1461	Kurylenko, C. ... 1464	Lock, R. C. ... 1309	Mathews, J. H. ... 1440
Kepler, G. E. ... 1334	Kusch, P. ... 1391	Lodding, A. ... 1349, 1411	Maurer, L. ... 1291
Kern, B. D. ... 1371	Kushida, T. ... 1422	Loferski, J. J. ... 1434	Mauser, H. ... 1316, 1440
Kernahan, J. L. ... 1424	Kuwabara, G. ... 1465	Loinger, A. ... 1296	Mayers, D. F. ... 1367
Kerst, D. W. ... 1328	Laberrigue-Frolow, J. ... 1360	Loria, A. ... 1335	Mayne, K. I. ... 1483
Kerth, L. T. ... 1336	Ladage, A. ... 1416	Loshak, S. ... 1412	Mayo, B. J. ... 1420
Kienle, H. ... 1484	Lagarigue, L. ... 1334	Louat, N. ... 1408	Mays, J. M. ... 1413
Kiepenheuer, K. O. 1478, 1480	Lagasse, P. E. ... 1473	Low, G. G. E. ... 1431	Meadows, E. B. 1485
Kleser, W. ... 1291	Laird, A. D. K. 1456	Loze, C. de ... 1408	Mech, J. F. ... 1322
Kikuchi, R. ... 1300	Lamb, W. E. jr. ... 1397	Ludford, G. S. S. ... 1306	Meek, J. H. ... 1484
Kimmel, H. ... 1469	Landon, H. H. 1364	Lührs, G. ... 1398	Meggers, W. F. 1291
Kinchin, G. H. 1387	Landwehr, G. ... 1430	Lunden, A. ... 1349	Meinke, H. ... 1436
King, D. T. ... 1330	Lane, A. M. ... 1299	Mabboux, C. ... 1388	Meissner, H. ... 1427
1331, 1356	Lange, E. ... 1316, 1317	McCormick, W. W. ... 1404	Melan, E. ... 1305
Kinney, J. A. ... 1475	Langsdorf, A. ... 1379	McCrory, J. H. 1364	Menton, J. W. ... 1418
Kirchner, F. ... 1347	Langsdorf, A. jr. ... 1379	MacDonald, A. D. ... 1440	Merrison, A. W. ... 1322
Kirk, D. ... 1454	Langue, P. ... 1304	McEllistrem, M. T. ... 1353	Messner, R. ... 1464
Kisslinger, L. S. ... 1385	Lannutti, J. ... 1336	McFarland, R. H. ... 1400	Metcalf, W. K. 1461
Kister, J. M. ... 1381	Lannutti, J. E. 1336	McGinn, J. H. 1308	Metzger, F. R. 1363
Kitchener, J. A. ... 1411	Lavie, E. C. ... 1367	McGuire, A. D. 1344	Meyer, C. ... 1466
Klivel, B. ... 1400	Lax, M. ... 1301	Mack, J. E. ... 1291	Meyer, P. ... 1388
Klätte, G. ... 1445	Leachman, R. B. ... 1354	Mackinnon, L. 1429	Meyer, R. A. ... 1436
Klarmann, J. ... 1333	Leake, L. E. ... 1314	McNally, J. R. jr. ... 1399	Meyer, R. E. ... 1310
Kleinheins, P. ... 1325	Lebas, Mlle J.-M. ... 1402	McReynolds, A. W. ... 1376	Meyer-Berkhout, U. 1397
Kleitman, D. ... 1434, 1436	LeBlanc, J. M. 1383	McVicar, D. D. 1329	Meyerott, R. E. ... 1400
Klemens, P. G. 1317	Leder, L. B. ... 1393	Mahony, J. J. ... 1310	Middelboe, V. ... 1398
Klingelhöffer, H. ... 1474	Lederman, L. M. 1344, 1386	Maier, J. ... 1383	Miederer, W. ... 1316, 1317
Klinkenberg, P. F. A. ... 1291	Lee, K. ... 1346	Malm, T. H. 1397	Mihelich, J. W. 1360
Kloholm, E. ... 1474	Lee, T. D. ... 1298	Malenka, B. J. 1378	Milani, S. ... 1371
Knapp, M. W. ... 1343	Lees, J. ... 1431	Malmberg, P. R. ... 1375	Millazzo, G. ... 1302
Knorr, C. A. ... 1439	Legagneur, C. S. ... 1460	Malvicini, A. ... 1485	Millard, D. J. ... 1306
Ko, H. C. ... 1484	Leibowitz, H. ... 1476	Maly, M. ... 1458	Miller, D. W. ... 1366
Kobayashi, J. ... 1445	Leiss, J. E. ... 1340, 1343	Mandelkern, L. 1413	Miller, J. M. ... 1295
Koehler, J. S. ... 1408	Lemonick, A. ... 1347	Mandelstam, S. ... 1296	Miller, R. C. ... 1391
Koessler, P. ... 1289	Lenoble, Mlle J. 1487, 1488	Mandeville, C. E. ... 1366	Mills, B. D. ... 1454
Koester, L. J. jr. ... 1340	Lenormant, H. 1408	Mange, P. ... 1487	Mills, F. E. ... 1340
Kofoed-Hansen, O. ... 1368	Leo, W. ... 1459	Manley, G. ... 1486	Mitchell, E. N. 1388
Kohnke, E. E. ... 1433	Leslie, R. T. ... 1302	Manning, W. M. ... 1322	Mitchell, R. T. 1476
Kondo, K. ... 1309	Levi, L. ... 1406	Manring, E. R. 1423	Mitrakovic, B. ... 1447
Kondoh, A. ... 1406	Lewis, H. W. ... 1371	Many, A. ... 1431	Mittner, P. ... 1323
Kondoh, H. ... 1422	Lewis, I. E. ... 1472	Marcus, J. A. ... 1427	Mize, J. P. ... 1366, 1369
Korringa, J. ... 1407	Lewis, J. H. ... 1464	Marder, S. ... 1331	Möller, H. ... 1472
Kortüm, G. ... 1440	Lewis, R. R. jr. 1384	Margenau, H. ... 1400	Mohanty, S. R. 1444
Koshiba, M. ... 1389, 1390	Liaudansky, L. H. ... 1476	Marquez, L. ... 1389	Monahan, J. E. 1379
Krässig, H. ... 1291	Lichtenberg, D. B. ... 1345	Marshak, H. ... 1362	Monfils, A. ... 1422
Krag, W. E. ... 1433	Lidofsky, L. J. 1358	Marshall, J. ... 1376, 1377	Montet, G. L. ... 1388
Krasner, S. ... 1395	Lill, G. G. ... 1291	Marshall, L. ... 1376, 1377	Montgomery, G. F. ... 1451
Kratky, O. ... 1411	Lindenberg, G. K. ... 1332	Martin, G. M. ... 1415	Moore, C. E. ... 1291
Kraus, J. D. ... 1484	Lint, V. A. J. ... 1332	Martin, L. H. ... 1328	Moore, H. R. ... 1397
Krebs, K. ... 1417	Lintner, K. ... 1388	Martinek, J. ... 1306	Moore, J. ... 1380
Krieg, A. ... 1471	Lippmann, D. Z. ... 1319	Martius, U. M. 1421	Moore, N. P. W. ... 1321
Krohn, V. E. ... 1361	Litherland, A. E. 1370, 1371	Marton, L. ... 1393	Mooring, F. P. ... 1379
Kroll, N. M. ... 1344	Littlefield, T. A. ... 1396	Marty, N. ... 1360	Morgan, S. P. ... 1452
Krüger, H. ... 1397	Livesey, D. L. ... 1359	Marumori, T. ... 1332	Morin, F. J. ... 1427
Kruse, U. ... 1386		Matsen, F. A. ... 1295, 1401	Morinaga, H. ... 1372
Kümmel, H. ... 1294			Morita, M. ... 1367
Kündig, W. ... 1359			Morrey, C. B. jr. ... 1308
Kuhlmann-Wilsdorf, D. 1303			Morris, A. ... 1475, 1476
Kunz, W. E. ... 1373			Morris, G. R. ... 1304
Kuper, C. G. ... 1409			Morris, K. B. ... 1304
			Morris, T. W. ... 1375

- Mors, H. 1291
 Moser, F. 1467
 Moss, T. S. 1432
 Mossop, S. C. 1319
 Motte, S. 1467
 Mougín, B. 1325
 Moyer, B. J. 1342
 Mrowca, B. A. 1412
 Mrowka, B. 1290
 Muehlhause,
 C. O. 1383
 Mueller, C. R. 1300
 Müller, H. G. 1420
 Mugibayashi,
 N. 1295
 Muirhead, H. 1357
 Munick, R. J. 1436
 Munk, E. 1292
 Murakawa, K. 1398
 Murcott, N. 1457
 Nagamiya, T. 1424
 Nail, N. R. 1467
 Naismith, R. 1485
 Nakamura, T. 1406
 Nakano, H. 1422
 Namiki, M. 1295
 Naugle, J. E. 1389
 Naumann,
 H. G. 1458
 Nedzel, V. A. 1377
 Nelkowski, H. 1417
 Nelson, E. B. 1362
 Nenning, P. 1301
 Neufeld, J. 1443
 Newberry,
 S. P. 1478
 Newton, H. W. 1362
 Newstein,
 M. C. 1393
 Newton, C. M. 1341
 Ney, E. P. 1389
 Niblett,
 C. B. F. 1309
 Nierenberg,
 W. A. 1348
 Nierhaus, R. 1367
 Nigam, B. P. 1334
 Nimura, H. 1417
 Nishijima, K. 1388
 Nishimura, G. 1305
 Nobbs, J. M. 1462
 Nobis, R. A. 1381
 Noddack, W. 1440
 Nolle, A. W. 1413
 Noltingk, B. E. 1290
 Nomura, Y. 1449
 Novey, T. B. 1367, 1369, 1370
 Nowick, A. S. 1305
 Noyes, H. P. 1334
 Occhieppo,
 K. F. d' 1483
 Ochsenfeld, R. 1424
 Odeblad, E. 1383
 Oel, H. J. 1438
 Oelsen, O. 1315
 Oelsen, W. 1315
 Officer, V. C. 1389
 O'Friel, Z. 1372
 Ogg, R. A. jr. 1348
 Ohkawa, T. 1328
 Ohnuki, Y. 1332
 Oka, S. 1307
 Okazaki, A. 1361
 Oliver, D. J. 1432
 Olness, J. W. 1371
 Ono, K. 1332
 O'Rourke, R. C. 1379
 Ortmann, H. 1470
 Otter,
 F. A. jr. 1474
 Overend, J. 1402
 Overton, W. C.
 jr. 1427
 Pacault, A. 1402
 Paetzold,
 H.-K. 1486
 Paillard, G. 1402
 Palevsky, H. 1380
 Palit, S. R. 1470
 Panetti, M. 1339
 Panofsky,
 W. K. H. 1341
 Papa, A. R. 1302
 Papas, C. H. 1289
 Parker, G. M. 1292
 Parkinson, D. H. 1316
 Parratt, L. G. 1418
 Parts, A. G. 1416
 Patrick, F. B. 1458
 Patterson,
 L. T. 1412
 Paul, E. B. 1370, 1371
 Pearlman,
 A. R. 1322
 Pearlman, N. 1316
 Pearson, G. L. 1433
 Pease, R. S. 1387
 Peelle, R. 1376
 Peinke, W. 1392
 Pelchowitch, I. 1330
 Peli, L. 1324
 Penfield, R. H. 1295
 Penman, S. 1433
 Penner, S. 1340, 1343
 Penning, F. M. 1290
 Perrin, G. H. 1474
 Peshkin, M. 1381
 Peter, M. 1404
 Peters, B. 1324, 1326
 Petersen, D. E. 1319
 Peterson, J. R. 1337
 Petit, G. 1320
 Petráš, M. 1297
 Petrzilka, V. 1354
 Pevsner, A. 1334, 1385
 Phillips, O. M. 1313
 Phillips, W. R. 1361
 Piccard, A. 1320
 Picht, J. 1464
 Pickin, J. R. 1456
 Piganiol, P. 1416
 Pilcher, V. E. 1383
 Plontelli, R. 1440
 Piper, W. W. 1396
 Plpkín, F. M. 1347
 Pitzer, K. S. 1319
 Platt, J. B. 1344, 1345
 Plazek, D. J. 1412
 Pöschl, T. 1311
 Poeverlein, H. 1449
 Poore, L. 1414
 Pople, J. A. 1400
 Porod, G. 1411
 Porschen, W. 1350
 Porter, F. T. 1369, 1370
 Potnis, V. R. 1366
 Powell, W. M. 1343
 Prener, J. S. 1396, 1470
 Prescott, J. R. 1348
 Preston, J. G. 1452
 Preston, M. A. 1350
 Prévot, Mme I. 1330
 Proctor, W. G. 1423
 Pruett, C. H. 1365
 Przibram, K. 1408
 Pulsford, E. W. 1303
 Pungs, L. 1445
 Puri, D. D. 1445
 Putschl, H. N. 1451
 Pyle, G. L. 1322
 Pyle, R. V. 1356
 Quarrington,
 J. E. 1316
 Rabinowicz, E. 1312
 Raboy, S. 1361
 Rachel, A. 1291
 Radcliffe, J. M. 1429
 Radzitzki,
 P. de. 1416
 Rainwater, J. 1385
 Rainwater,
 L. J. 1326
 Raisic, N. 1354
 Raman, Sir
 C. V. 1461
 Ramsauer, C. 1290
 Ramsey, J. A. 1321
 Ramsey, N. F. 1373
 Randall, J. T. 1474
 Rappaport, P. 1434
 Rasmussen, E. 1398
 Rasmussen,
 S. W. 1375
 Rasmussen,
 V. K. 1366
 Ray, J. D. 1348
 Rayces, J. L. 1466
 Rayeki, J. 1297
 Read, J. 1478
 Read, W. T. jr. 1433
 Reasbeck, P. 1483
 Redin, R. D. 1420
 Reed, E. D. 1456
 Reekie, J. 1410
 Reeves, C. G. 1319
 Reggia, F. 1419
 Regnaud, P. 1330
 Reiner, M. 1305
 Rennie, C. A. 1330
 Repp, G. W. 1341
 Repp, G. W. 1341
 Reynolds,
 G. T. 1332, 1333
 Reynolds,
 H. L. 1373
 Rhein, W. J. 1381
 Ribe, F. L. 1352, 1353, 1378
 Rice, O. K. 1409
 Ricci, R. A. 1367
 Rickayzen, G. 1432
 Riehl, N. 1470
 Riezler, W. 1350
 Rihaczek, A. 1436
 Rimondi, O. 1324
 Rinehart, M. 1344, 1386
 Ritchie, R. H. 1443
 Roberts, B. W. 1405
 Roberts, D. E. 1413
 Roberts, J. H. 1381
 Roberts, L. D. 1348
 Robin, R. 1440
 Robinson, C. S. 1340, 1343
 Robinson,
 D. W. 1320
 Robinson,
 K. W. 1390
 Rogers, K. 1344
 Rogers, K. C. 1386
 Roggenkamp,
 P. L. 1365
 Rohr, R. C. 1370
 Rolfe, J. 1437
 Ronchi, L. 1466
 Rose, D. C. 1355
 Rose, H. 1329
 Rose, H.-J. 1441
 Rose-Innes,
 A. C. 1303
 Rosen, P. 1400
 Rosenfeld,
 A. H. 1353
 Rosevaere,
 W. E. 1414
 Rosser,
 W. G. V. 1357
 Rossi, B. 1337
 Rossi, G. 1339
 Roth, F. L. 1415
 Rourke, F. M. 1349
 Rouse, J. L. 1328
 Rowe, E. G. 1454
 Royston, R. J. 1382
 Rozkos, M. 1354
 Rüetschi, P. 1438
 Rüetschi, R. 1359
 Rugh, R. 1479
 Rumpf, K. K. 1308
 Rumsey, N. J. 1465
 Runciman,
 W. A. 1471
 Rushbrooke,
 G. S. 1405, 1421
 Russell, R. A. 1403
 Rutledge,
 W. C. 1446
 Rydberg, J. 1327
 Sachs, A. M. 1384
 Sadauskis, J. 1374
 Sagane, R. 1432
 Sailor, V. L. 1364, 1383
 Sakamoto, M. 1435
 Sakata, T. 1446
 Salami, A. 1298
 Salant, E. O. 1335

- Salkovitz, E. I. 1446
 Salwen, H. ... 1399
 Sampson,
 M. B. 1366
 Samson, S. ... 1473
 Sandri, G. 1334
 Santavy, I. 1447
 Saphir, G. 1385
 Sargent, C. P. 1344
 Sasakawa, T. ... 1321
 Saunders, V. I. 1467
 Sawyer, R. A. 1404
 Scanlon, J. P. 1323
 Schachman,
 H. K. 1419
 Schäfer, W. ... 1291
 Schaerer, A. A. 1405
 Schafer, W. D. 1354
 Schagen, P. ... 1454
 Schallamach,
 A. 1312
 Scharff-
 Goldhaber,
 G. 1362
 Scheffler, H. ... 1480
 Schein, M.,
 1356, 1357, 1389
 Scherr, C. W.,
 1300, 1401
 Scherrer, W. ... 1295
 Schiff, B. 1426
 Schindler, A. I. 1446
 Schmid, E. ... 1388
 Schmidt, I.,
 1468, 1476
 Schmutzer, E. ... 1293
 Schöfer, R. ... 1444
 Schofield, P. ... 1400
 Schopper, H.,
 1358, 1391
 Schott, C. 1468
 Schrell, W. ... 1469
 Schuller, H. ... 1414
 Schulte, H. J. 1344
 Schultz, B. H. 1431
 Schultz-
 Grunow, F. ... 1307
 Schulze, E. ... 1291
 Schwab,
 G.-M. 1321
 Schwartz, I. ... 1475
 Scoins, H. I. ... 1405
 Scotoni, I. ... 1322
 Scott, W. T. ... 1374
 Scudder, J. ... 1479
 Seaborg, G. T. 1322
 Seagrave, J. D. 1352
 Seaton, M. J. ... 1399
 Sebastian, H. ... 1486
 Seddon, J. C. ... 1484
 Seeger, A. ... 1425
 Seeman, N. ... 1337
 Segel, R. E. ... 1377
 Seiden, J. ... 1329
 Seidl, F. G. P. 1326
 Setti, R. L. ... 1339
 Severiens, J. C. 1366
 Shapiro, M. M. 1337
 Shenstone,
 A. G. 1396
 Shepherd, L. R. 1329
 Sherif, I. I. ... 1315
 Sherman, J. ... 1472
 Sherr, R. 1365
 Sherwood,
 J. E. 1378
 Shimodaira, H. 1332
 Shimomura, K. 1422
 Shooter, K. V. 1312
 Shulman,
 R. G. 1430, 1433
 Shutt, R. P. ... 1375
 Sidles, P. H. ... 1409
 Sienko, M. J. ... 1424
 Silsbee, H. B. ... 1348
 Silveira, A. da. 1298
 Silver, E. G. ... 1353
 Silverstein,
 E. A. 1353
 Siminovitch,
 L. 1479
 Simons, K. A. 1454
 Simonson,
 J. R. 1321
 Simpson, F. B. 1383
 Simpson, J. A. 1388
 Simpson, O. D. 1383
 Sims, G. D. ... 1455
 Sinclair, R. M. 1361
 Singer, S. F. ... 1388
 Sivertsen, J. ... 1473
 Skinner, L. B. 1405
 Skjeggstad, O. 1335
 Skolnik, W. ... 1384
 Sladek, R. J. ... 1429
 Slansky, S. ... 1457
 Slichter, W. P. 1413
 Sloan, L. L. ... 1477
 Slooten,
 J. van 1450
 Sluis, K. L. V. 1399
 Smekal, A. G. 1306
 Smets, G. ... 1416
 Smith, A. E. ... 1405
 Smith, A. M. ... 1329
 Smith, A. W. ... 1470
 Smith, H. L. ... 1322
 Smith, L. W.,
 1376, 1381
 Smith, R. D. ... 1329
 Smith, S. W. ... 1475
 Smith, W. G. ... 1357
 Smither, R. K.,
 1327, 1447
 Smythe, W. R. 1342
 Snow, G. 1381
 Snow, G. A. ... 1376
 Snyder, A. ... 1390
 Sørensen, S. O. 1334
 Sørensen,
 S. O. 1335
 Sommermeyer,
 K. 1392
 Sondheimer,
 E. H. 1446
 Spandock, F. ... 1313
 Spear, W. E. ... 1418
 Spence, R. W. ... 1322
 Spencer, L. V. 1384
 Spinrad, B. I. 1370
 Sreedhar,
 A. K. 1317
 Sreekantan,
 B. V. 1334, 1337
 Srivastava,
 S. S. 1445
 Stackelberg,
 M. v. 1290
 Stanford, C. P. 1348
 Stanner, W. ... 1454
 Starnar,
 J. W. 1366, 1369
 Statz, H. 1434
 Steffen, R. M. 1372
 Stephenson,
 T. E. 1348, 1378
 Sternglass,
 E. J. 1447
 Sternheimer,
 R. M. 1300
 1325, 1339
 Stettler, R. ... 1465
 Steudel, A. ... 1398
 Stevels, J. M. 1407
 Stevens, C. M. 1355
 Stewart, A. B. 1441
 Stiehler, R. D. 1415
 Stier, P. M. ... 1394
 Stilller, B. ... 1337
 Stoll, P. 1360
 Stolte, H. 1308
 Stommel, H. ... 1485
 Stone, A. P. ... 1399
 Stone, G. 1394
 Stork, D. H.,
 1336, 1337
 Strandberg,
 M. W. P. ... 1404
 Streetman,
 J. R. 1401
 Strehlow, H. ... 1438
 Stroke, G. W. ... 1460
 Studier, M. H.,
 1322, 1355
 Stueckelberg,
 E. C. G. ... 1293
 Stump, R. ... 1332
 Suess, J. 1479
 Suga, K. 1389
 Sunyar, A. W. ... 1360
 Susen, C. L. ... 1289
 Sutton, O. G. ... 1486
 Suzuki, I. ... 1297
 Swanson, R. A.,
 1353, 1400
 Swartz, C. E. ... 1325
 Swarup, P. ... 1444
 Swenson, C. A. 1306
 Swings, P. ... 1291
 Sykes, C. Z. ... 1304
 Symon, K. R. ... 1328
 Syozi, I. 1422
 Tabor, D. 1312
 Taft, E. 1446
 Tagliaferri, G. 1323
 Takabayasi, T. 1295
 Takaku, K. ... 1449
 Takami, A. ... 1307
 Takano, Y. ... 1297
 Talbot, A. ... 1411
 Tanaka, Y.,
 1389, 1404
 Tannenwald,
 P. E. 1423
 Tasny-
 Tschiasny,
 L. 1292
 Taylor, G. R. ... 1414
 Taylor, J. C. ... 1299
 Taylor, J. G. V. 1354
 Taylor, T. I. ... 1383
 Telegdi, V. L. ... 1381
 Templeman,
 M. B. 1304
 Terreaux, C. ... 1345
 Terwilliger,
 K. M. 1328
 Teutsch, W. B. 1331
 Thelle, R. 1453
 Thirup, G. ... 1452
 Thompson,
 G. H. B. ... 1450
 Thompson,
 H. W. 1402, 1403
 Thompson,
 R. W. 1335
 Thompson,
 S. G. 1322
 Thornburg, W. 1460
 Thorndike,
 A. M. 1375
 Thorne, C. J. ... 1311
 Thrasher,
 L. W. 1308
 Ticho, H. K. ... 1338
 Tidman, D. A. ... 1374
 Tilgud, J. ... 1478
 Ting, Y. 1423
 Tiroulet, J. ... 1440
 Tischer, F. J. 1453
 Tittel, J. ... 1291
 Tschilin, E. ... 1478
 Tollstrup,
 A. V. 1342
 Tomaschek, R. 1312
 Tomboulain,
 D. H. 1397, 1464
 Tomita, K. ... 1405
 Tomnovec,
 F. M. 1366
 Toppel, B. J.,
 1364, 1366
 Townes, C. H. 1450
 Toyozawa, Y. 1406
 Trainor,
 L. E. H. ... 1328
 Tredgold,
 R. H. 1300, 1405
 Treiman, S. B. 1338
 Trippe, R. ... 1376
 Trivero, G. ... 1367
 Trilifaj, L. ... 1382
 Tsukizoe, T. ... 1313
 Turkdogan,
 E. T. 1314
 Turner, O. H. ... 1359
 Tweed, A. G. ... 1433
 Twiss, R. Q. ... 1443
 Tyler, W. W. ... 1433
 Ubbelohde,
 A. R. 1435
 Ubisch, H. v. ... 1349
 Uchida, E. ... 1422
 Ueda, R. 1445
 Uemura, Y. ... 1406
 Ulbricht, H. ... 1304
 Unangst, D. ... 1417
 Urbach, F. ... 1467
 Urey, H. C. ... 1482
 Ursell, F. ... 1310

- Valenta, L. . . . 1421
 Vash, A. M. . . 1391
 Vedder, J. . . . 1342
 Veelken, R. . . 1445
 Veen, B.
 van der 1451
 Verlet, L. . . . 1386
 Veronesi, P.
 1324, 1443
 Viallier, J. . . 1478
 Villi, C. 1377
 Viswanathan,
 K. S. 1461
 Vogan, E. L. . 1482
 Volckov, I. . . 1447
 Volger, J. . . . 1407

 Wachtel, M. M. 1447
 Wada, W. . . . 1344
 Waddington,
 C. J. 1357
 Wächter, M. . . 1360
 Wagner, C. . . 1439
 Wagner, E. H. 1313
 Wagner, F. jr.
 1369, 1370
 Wahr, J. C. . . 1404
 Wait, J. R. . . . 1448
 Waldmeier, M. 1480
 Walker, J. . . . 1323
 Walker, W. D. 1385
 Wallace, P. R. . 1363
 Walt, M. 1378
 Walton, S. . . . 1431
 Wanders, G. . . 1293
 Waniek,
 R. W. 1353, 1380
 Warren, R. . . . 1441
 Warshaw, S. D. 1353
 Washer, F. E. . 1458

 Wasserburg,
 G. J. 1482
 Wataghin, V. . 1360
 Wattenberg, A. 1379
 Waymouth,
 J. F. 1442
 Weatherly T. L. 1422
 Weaver, F. D. . 1420
 Webb, F. . . . 1336
 Weber, A. H. . . 1372
 Weber, J. . . . 1295
 Weber, M. J. . . 1344
 Weeber, H. . . . 1472
 Wegner, H. E. . 1383
 Weidenmüller,
 H.-A. 1300
 Weill, J. 1330
 Weinstein, W. . 1466
 Weiss, A. A. . . 1481
 Weiss, J. 1393
 Welch, P. . . . 1454
 Weneser, J. . . 1362
 Wert, C. 1473
 West, W. 1467
 Wexler, S.
 1347, 1348
 Whalin,
 E. A. jr. . . . 1353
 White, A. G. . . 1303
 White, F. A. . . 1349
 White, G. K. . . 1317
 White, L. D. . . 1396
 White, R. L. . . 1404
 White, R. S. . . 1341
 Whitehead,
 M. N. 1336, 1337
 Whitfield,
 G. R. 1481
 Whitsett, C. R. 1434
 Whittemore,
 W. L. 1375

 Whytlaw,
 Gray, R. . . . 1319
 Widgoff, M. . . 1335
 Widorn, T. . . . 1483
 Wiggins, J. S. . 1369
 Wilde, M. C. de 1416
 Wilhelmy, W. . 1347
 Wilkie, M. J. . 1486
 Wilkinson,
 D. H. 1361
 1364, 1366
 Wilkinson,
 R. G. 1365, 1366
 Williams, D. . . 1423
 Williams,
 D. R. W. . . . 1483
 Williams, F. E. 1470
 Williams, J. H. 1375
 Williams, Q. . . 1422
 Williams, R. . . 1385
 Williams, R. E. 1385
 Williams, R. W.
 1292, 1381, 1382
 Wilson, A. J. C. 1472
 Winkel, F. . . . 1452
 Winkelmann,
 A. 1468
 Winkler, R. . . 1417
 Winkler, U. . . 1434
 Winther, A.
 1299, 1368
 Witt, H. T. . . . 1479
 Wolf, E. 1475
 Wolfenstein, L. 1343
 Wolke, R. L. . . 1355
 Wollman, E. . . 1479
 Woltjer, H. R. 1289
 Wood, P. J. . . 1421
 Woodbury,
 H. H. 1433
 Wooding, R. A. 1485

 Wooster, W. A. 1468
 Worlock, R. M. 1342
 Worthington,
 C. R. 1411
 Wrabetz, K. . . 1440
 Wright, W. W. 1454
 Wu, C. S. . . . 1331
 Wyld, H. W. jr. 1338
 Wyluda, B. J. 1433

 Yaffe, L. 1351
 Yagoda, H.
 1339, 1340
 Yamada, M. . . 1367
 Yamagata, T. . 1325
 Yamaguchi, S. 1469
 Yamamoto, T. . 1321
 Yanagawa, S. . 1405
 Yang, C. N. . . 1298
 Yeh, G. C. K. . 1306
 Yekutieli, G. . 1333
 Yergin, P. F. . 1354
 Yoder, P. R. jr. 1458
 Yodh, G. B.
 1340, 1341
 Yokobori, T. . . 1306
 Yoshida, S. . . 1359
 Yoshimine, M. . 1325
 Yoshimoto, G. 1313

 Zago, G. 1335
 Zatzkis, H. . . 1295
 Zelger, H. J. . . 1450
 Zerbst, M. . . . 1430
 Zernow, L. . . . 1459
 Zigler, M. J. . . 1475
 Ziman, J. M. . . 1318
 Zimmerman,
 R. L. 1380
 Zucker, A. . . . 1373
 Zweifel, P. F. . 1368

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

